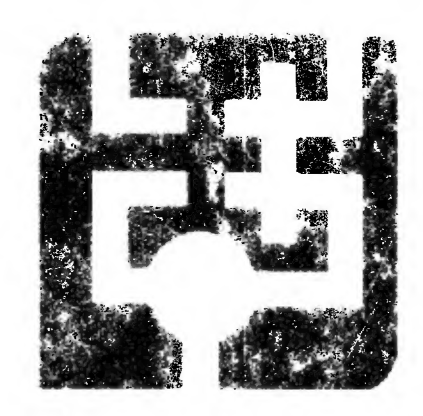
ИНСТИТУТ
ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ
ИНФОРМЭЛЕКТРО

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ДО 630 А

СПРАВОЧНИК



МОСКВА 1996

ББК 31.264
А 224
УДК 621.316.57.027.2
ОКП 34 2100, 34 2200

Авторы: И.С. Сагирова, С.А. Жданова, Т.Н. Давыдова, Н.А. Калинкина, Л.Е. Чернякова, Е.Ф. Галтеева, Р.А. Елисеева.

Разработка системы ведения баз данных и автоматизированного формирования справочников выполнены под руководством И.В. Сургучева.

А 224 АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ДО 630 А. Справочник – М.: Информэлектро, 1996, – 184 с.: с илл., табл.

Справочник содержит информацию о конструкциях, характеристиках, марках и типоисполнениях автоматических выключателей на токи до 630 А, рассчитанных для эксплуатации в цепях переменного и постоянного тока, предназначенных для проведения тока в номинальном режиме, для автоматического отключения тока при аварийных ситуациях, для пуска, защиты и отключения асинхронных двигателей. В справочнике приведены сведения об областях применеиия, условиях эксплуатации, схемах, присоединительных конструкциях и размерах выключателей. Указаны правила записи полной формулы заказа для каждого типа выключателя. Приведены справочные данные об организациях-разработчиках и предприятиях-изготовителях.

Справочник предназначен для инженеров, занимающихся разработкой и эксплуатацией электрических устройств и установок с использованием автоматических выключателей.

Справочник подготовлен на основе базы данных и знаний системы ФАКТЭЛЕКТРО с использованием автоматизированного программно-технологического комплекса подготовки оригинал-макета издания.

ISBN 5–7801-0005-5

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание продолжает серию справочников для инженеров-электриков, готовящуюся к изданию в Институте промышленного развития (Информэлектро) на основе формируемых на ЭВМ баз данных и знаний по предметным областям.

Справочники будут издаваться с использованием автоматизированного программно-технологического комплекса подготовки оригинал-макетов изданий. Технология позволяет на современной научно-методической базе вести регулярное накопление и обновление баз данных изданий. На их основе оперативно формировать разноплановые справочные издания, используя данные, распределенные по многим первичным источникам информации.

При формировании баз данных и знаний используются нормативно-технические документы разных уровней (от Государственных стандартов до технической документации организаций-разработчиков и предприятий-изготовителей изделий) с привлечением информации из других видов научно-технической литературы.

Структура представления информации в условиях компактного размещения в справочнике обеспечивает возможность получить данные о сотнях тысяч типоисполнений аппаратов с глубиной, необходимой для выбора и заказа изделий, привязке к электрической схеме и несущим конструкциям.

На основе созданных баз данных и знаний изданы справочники „Магнитные пускатели", „Реле промежуточные", „Контакторы", „Предприятия и организации СНГ. Электротехническое производство". Готовятся к изданию справочники „Автоматические выключатели. Том 2", „Реле времени", „Электромагниты и электромагнитные муфты", „Кабели управления", „Радиочастотные кабели"; номенклатурные каталоги „Двигатели до 1.5 кВт", „Двигатели от 1.5 кВт и выше".

В дальнейшем предметная область издаваемых справочников будет расширяться с учетом спроса.

Наш адрес:	*Россия, 105037, Москва, Е-37,* *Институт промышленного развития* *(Информэлектро)*
Телефон:	
служба маркетинга:	*165-06-72, 164-69-23*
составители:	*165-10-72, 165-74-01*
Телефакс:	*007(095) 166-08-18*
Телекс:	*411892 MISEM SU*
Электронная почта:	*postmaster@sova.msk.su*

различные виды каталожно-справочных изданий, которые оказываются наиболее доступным источником информации для специалиста, занимающегося выбором аппаратуры. Однако, специалисту при этом, зачастую, необходима более полная информация о трактовке понятий и норм, содержащаяся в тех документах, из которых они заимствованы, но доступ к этим документам затруднен.

В предлагаемом справочнике сделана попытка собрать в рамках одного издания информацию, необходимую специалисту для выбора автоматических выключателей в конкретных условиях.

В первой главе справочника даны общие сведения об автоматических выключателях и их применении.

Во второй главе описана структура справочной информации о конкретных изделиях и порядок доступа к ней.

В третьей главе содержатся технические данные различных типов автоматических выключателей на токи до 630 А.

В приложениях приведены сведения из ГОСТов и некоторые сводные данные, необходимые для выбора аппаратов.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ

1.1. УСЛОВИЯ РАБОТЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

В справочнике рассматриваются автоматические выключатели общего назначения на номинальные токи до 630 А.

Общие сведения о назначении и области применения выключателей, а также обозначение Технических условий и каталогов приведены в табл. 1.

Основные номинальные параметры выключателей приведены в табл. 2.

Как к элементу систем автоматического управления к автоматическим выключателям предъявляются высокие требования по износостойкости (выключатели выпускаются в классах износостойкости А и Б; наивысшая износостойкость аппаратов относится к классу А). Износостойкость под нагрузкой (коммутационная) и общая (механическая) указаны в технических данных выключателей конкретных серий и типов. Коммутационная износостойкость выключателя проверяется в условиях, моделирующих включение и отключение защищаемых электрических сетей и электроустановок (соответствующих по параметрам номинальным данным выключателя). Класс коммутационной износостойкости выбирается в зависимости от требуемого срока службы и предполагаемой частоты срабатывания выключателей в необходимых для защищаемых сетей категориях применения согласно ГОСТ 12434-83 (см. табл. 1, 2, 3 приложения 1).

Как правило, автоматические выключатели работают в продолжительном режиме.

Автоматические выключатели выпускаются в исполнениях с разной степенью защиты от прикосновений и внешних воздействий (IP00, IP20, IP30, IP54). При этом степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников может быть ниже степени защиты оболочки выключателя. В приложении 2 (табл. 1, 2, 3) приведены определения различных степеней защиты.

Группы условий эксплуатации электротехнических изделий в части воздействия механических факторов внешней среды определены ГОСТ 17516.1–72 и ГОСТ 17516.1–90. В соответствии с данными каталогов автоматические выключатели предназначены для эксплуатации в группах М1, М2, М3, М4, М6, М9, М19, М25. В табл. 1, 2 приложения 3 приведены определения групп условий эксплуатации, а в табл. 3, 4 данные, определяющие порядок выбора групп.

Данные условий эксплуатации, отличные от номинальных значений, приведены в справочнике при описании конкретного изделия.

По технике безопасности автоматические выключатели соответствуют ГОСТ 12.2.007.0–75 и ГОСТ 12.2.007.6–75, требованиям „Правил устройств электроустановок" и обеспечивают условия эксплуатации, установленные „Правилами технической эксплуатации установок потребителем" и „Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем", утвержденными Госэнергонадзором 21.12.94 г. В части защиты от токов утечки выключатели соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.038–82.

Эксплуатация в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование при перерывах в работе) соответствует ГОСТ 15543–70 и ГОСТ 15150–69.

Таблица 1

Назиачение автоматического выключателя

Обозначение серии или типа	Род тока	Основное назначение автоматического выключателя[1]				Дополиительное применение автоматического выключателя	Обозначение нормативного документа		Номер каталога
		Защита и коммутирование защищаемых цепей	Дополнительные виды защиты		Пуск, защита, отключение асинхронных двигателей				
		Количество оперативных включений-отключеиий за определенный промежуток времени	Защита электрических цепей и электроустановок от недопустимых снижений напряжения	Защита от однофазных коротких замыканий	Количество оперативных включений-отключений за определенный промежуток времени		Внутренние поставки	Экспорт	
А3700	Постоянный и переменный	До 3 в час	+	–		Рубильник для обеспечения гальванической развязки в цепи; для ремонтных целей	ТУ 16-522.028–74[2], ТУ 16-522.147–80[2]		07.00.07–92
А3790У		До 6 в час (только для отключения при коротких замыканиях)		+		Для встраивания в комплектные устройства шахтного электрооборудования	ТУ 16-522.156–82, ГОСТ 24719–81		07.00.18–90
АЕ20	Переменный	До 30 в час			–	–	ТУ 16-522.064–82		07.00.04–93
АЕ20М							ТУ 16-522.148–80		
АЕ25	Постоянный и переменный	До 6 в час	–			Для тяговых установок	ТУ 16-522.143–79	ТУ 16-522.143–79, РД16 01.007–88	07.00.06–91
АЕ1000	Переменный	До 30 в сутки (включение и отключение вручную)		–		Для защиты осветительных сетей; для ремонтных целей	ТУ 16-522.021–78		07.00.08–89
АК63						Для собственных нужд АЭС	ТУ 16-522.140–78		07.00.09–88
ВА13	Постоянный и переменный	До 30 в час			До 12 в час	В составе шахтного электрооборудования; для условий соляного тумана; в составе электрооборудования морских буровых установок	ТУ 16-88 ИКЖШ.641152.021 ТУ		07.00.05–91

Обозначение серии или типа	Род тока	Основное назначение автоматического выключателя[1]				Дополнительное применение автоматического выключателя	Обозначение нормативного документа		Номер каталога
		Защита и коммутирование защищаемых цепей	Дополнительные виды защиты		Пуск, защита, отключение асинхронных двигателей		Внутренние поставки	Экспорт	
		Количество оперативных включений-отключений за определенный промежуток времени	Защита электрических цепей и электроустановок от недопустимых снижений напряжения	Защита от однофазных коротких замыканий	Количество оперативных включений-отключений за определенный промежуток времени				
ВА14	Переменный	До 30 в сутки	–	–	–	Общее и бытовое назначение; защита промышленных предприятий, жилых и административных зданий	ТУ 16-641.004–83	–	07.00.19–89
ВА16		До 30 в сутки (включение и отключение вручную)				Защита осветительных сетей	ТУ 16-641.023–84	–	07.00.16–90
ВА19	Постоянный и переменный	До 6 в час					ТУ 16-88 ИГРФ.641233.007 ТУ		ЛК 07.00.23–89
ВА21-29	Постоянный и переменный	До 30 в час	–	–	До 12 в час	Для метрополитена; для собственных нужд АЭС	ТУ 16-89 ИКЖШ.641211.002 ТУ		07.00.26–93
ВА22-27	Переменный				–	Защита жилых и административных зданий	ТУ 16-93 ИГРФ.641235.001 ТУ		ЛК 07.00.33–94
ВА51-(Г)25					+	–	ТУ 16-522.157–83	ТУ 16-522.157–83, ОСТ 16 0.800.210–83	07.00.13–90
ВА51-(Г)26	Постоянный и переменный		+				ТУ 16-89 ИГРФ.641253.193 ТУ	ТУ 16-89 ИГРФ.641253.193 ТУ, РД16.01.007–88	ЛК 07.00.24–91
ВА51-31-1	Переменный		–		–	Для встраивания в комплектные устройства	ТУ 16-641.002–83		07.00.14–93
ВА51-35, ВА52-35	Постоянный и переменный	До 6 в сутки	+	+		–	ТУ 16-641.020–84		07.00.11–91
ВА51-37, ВА52-37				–	+				07.00.15–93

[1] Все автоматы пропускают номинальный ток сколь угодно длительное время.
[2] Соответствие типоисполнений определенным ТУ см. в описании аппарата.

Примечание. Знак + обозначает наличие свойства у аппаратов данного типа.

Таблица 2

Номинальные параметры главных цепей автоматических выключателей

Обозначение серии или типа[1]	Количество полюсов	Номинальный ток выключателя, А	Цепь переменного тока		Цепь постоянного тока
			Номинальное напряжение, В	Частота питающей сети, Гц	Номинальное напряжение, В
А3700	2, 3	160, 250, 630	660	50, 60	440
А3700			380	400	
А3790У		630	660 И 1140	50, 60	
АЕ20	1	63	440		–
АЕ20	3	16, 25, 63, 100, 160	660		
			380	400	
АЕ20М	3	25, 63, 100	660	50, 60	
			380	400	
АЕ25	1, 2	25	380	50, 60	110 (однополюсные), 220 (двухполюсные)
АЕ1000	1	25	380		–
АК63	1, 2, 3	63	500		240, 440
ВА13	2, 3	25, 63	380, 660, 1140		440
ВА14	1, 2, 3	32	220, 380		110
ВА16	1	31.5	380		–
ВА19	1, 2	63			110 (однополюсные), 220 (двухполюсные)
ВА21-29	1, 2, 3		380		240, 440
ВА21-29В	2, 3		660		440
ВА22-27	1	40	380		–
ВА51-(Г)25	3	25	380, 660		–
			380	400	
ВА51-(Г)26	2[2], 3	32	380, 660	50, 60	220
			380	400	
ВА51-31-1	1	100	220, 380	50, 60	–
ВА51-35, ВА52-35	2[2], 3	250	660		220, 440
ВА51-37		400	До 660		220
ВА52-37					440

[1] Подробные технические данные выключателей приведены при описании типоисполнения каждого аппарата.
[2] Два полюса в трехполюсном конструктивном исполнении с расцепителями в двух полюсах.

1.2. КОНСТРУКЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Автоматические выключатели состоят из следующих основных узлов:

контактной системы;

дугогасительной системы;

расцепителей;

механизма управления;

механизма свободного расцепления.

Все узлы выключателя заключены в пластмассовый корпус.

Контактная система состоит из неподвижных контактов, закрепленных в корпусе, и подвижных контактов, шарнирно посаженных на полуоси рычага механизма управления, и обеспечивает, обычно, одинарный разрыв цепи.

Дугогасительное устройство устанавливается в каждом полюсе выключателя и предназначается для локализации электрической дуги в ограниченном объеме. Оно представляет собой дугогасительную камеру с деионной решеткой из стальных пластин. Могут быть предусмотрены также искрогасители, представляющие собой фибровые пластины.

Механизм свободного расцепления представляет собой шарнирный 3- или 4-звенный механизм, который обеспечивает расцепление и отключение контактной системы как при автоматическом, так и при ручном управлении.

Электромагнитный максимальный расцепитель тока, представляющий собой электромагнит с якорем, обеспечивает автоматическое отключение выключателя при токах короткого замыкания, превышающих уставку по току. Электромагнитные расцепители тока с устройством гидравлического замедления срабатывания имеют обратнозависимую от тока выдержку времени для защиты от токов перегрузки.

Тепловой максимальный расцепитель представляет собой термобиметаллическую пластину. При токах перегрузки деформация и усилия этой пластины обеспечивают автоматическое отключение выключателя. Выдержка времени уменьшается с ростом тока.

Полупроводниковые расцепители состоят из измерительного элемента, блока полупроводниковых реле и выходного электромагнита, воздействующего на механизм свободного расцепления автомата. В качестве измерительного элемента используется трансформатор тока (на переменном токе) или дроссельный магнитный усилитель (на постоянном токе).

Полупроводниковый расцепитель тока допускает регулировку следующих параметров:

номинального тока расцепителя;

уставки по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания (ток отсечки);

уставки по времени срабатывания в зоне токов перегрузки;

уставки по времени срабатывания в зоне токов короткого замыкания (для селективных выключателей).

Во многих автоматах применяют комбинированные расцепители, использующие тепловые элементы для защиты от токов перегрузок и электромагнитные для защиты от токов коротких замыканий без выдержки времени (отсечки).

Выключатель имеет также дополнительные сборочные единицы, которые встраиваются в выключатель или крепятся к нему снаружи. Ими могут быть независимый, нулевой и минимальный расцепители, свободные и вспомогательные контакты, ручной и электромагнитный дистанционный привод, сигнализация автоматического отключения, устройство для запирания выключателя в положении „отключено".

Независимый расцепитель представляет собой электромагнит с питанием от постороннего источника напряжения. Минимальный и нулевой расцепители могут выполняться с выдержкой времени и без выдержки времени. С помощью независимого или минимального расцепителя возможно дистанционное отключение автомата.

В зависимости от способа установки автоматы делятся на стационарные и выдвижные, а в зависимости от типа присоединения – на автоматы с передним, задним или комбинированным присоединением главной цепи.

Присоединение внешних проводников к дополнительным сборочным единицам (дополнительным расцепителям, свободным контактам) осуществляется без переходных устройств для выключателей стационарного исполнения и через зажимную колодку посредством соединителя типа РП10 – для выключателей выдвижного исполнения. При этом проводники от дополнительных сборочных единиц для выключателей стационарного исполнения имеют длину (800±150) мм или (800±100) мм и выводятся в одной или нескольких изоляционных трубках, а для выключателей выдвижного типа имеют длину

(800±100) мм и подсоединяются к вилке соединителя. Сечение внешних гибких проводников – от 0.35 до 1.5 мм².

Сечение внешних проводов и кабелей, подводимых к контактам главной цепи выключателя, выбирается в соответствии с ГОСТ 12434–83 (см. табл. 1, 2 приложения 4).

Варианты присоединения внешних проводов к выводам (контактам) главной цепи приводятся в технических данных конкретных аппаратов, где указаны:

- способ установки автомата;
- способ присоединения внешних проводников;
- вид проводников (шина, кабель, провод);
- материал проводников;
- наличие, тип, материал кабельных наконечников;
- диаметр контактного стержня и др.

1.3. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Функциональные токопроводящие элементы автоматического выключателя, входящие в электрическую схему, приведены на рис.1, 2, 3.

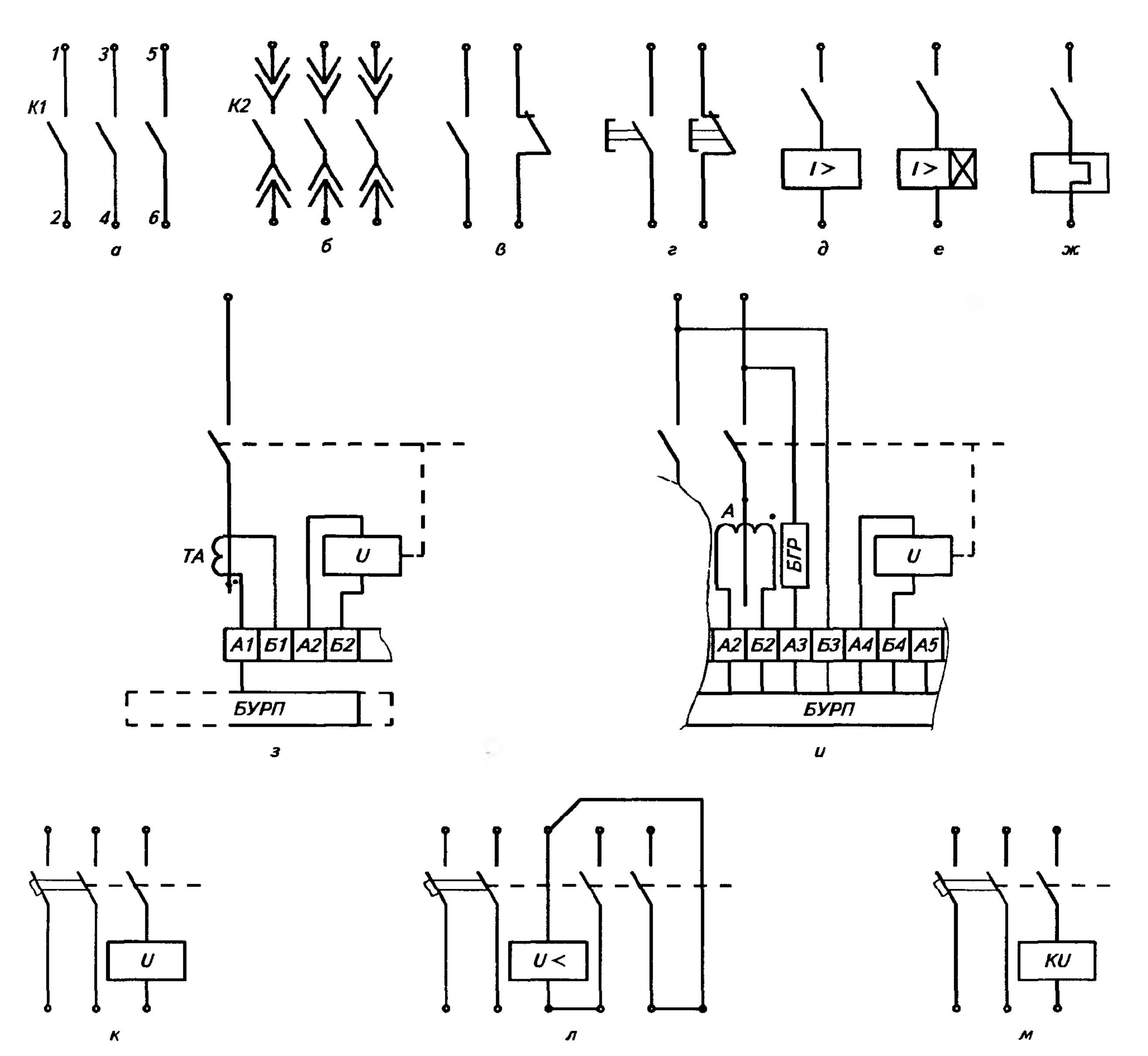


Рис. 1 Элементы электрической схемы автоматического выключателя

На рис. 1 представлены элементы электрической схемы автоматического выключателя (в скобках даны возможные обозначения): *а* – контакты главной цепи выключателя стационарного исполнения (K1 или S1); *б* – втычные контакты главной цепи выключателя выдвижного исполнения (K2 или S2); *в* – вспомогательные или свободные контакты (замыкающие и размыкающие); *г* – кнопки управления (включающая и выключающая); *д* – электромагнитный максимальный расцепитель тока (KY); *е* – электромагнитный максимальный расцепитель тока с гидравлическим замедлением срабатывания; *ж* – максимальный тепловой расцепитель (КК); *з* – полупроводниковый максимальный расцепитель тока для выключателей переменного тока, где ТА – измерительный элемент (трансформатор тока), БУРП– блок управления полупроводникового расцепителя, U – независимый расцепитель; *и* – полупроводниковый максимальный расцепитель тока для выключателей постоянного тока, где А – измерительный элемент (магнитный усилитель), БУРП (см. выше), БГР – блок гасящих резисторов, U – (см. выше); *к* – независимый расцепитель; *л* – минимальный расцепитель напряжения с опережающими контактами, ускоряющими отключение цепи при недопустимом понижении напряжения; *м* – нулевой расцепитель напряжения.

Соединение функциональных элементов внутри выключателя производится только в соответствии с принятыми для данного типоисполнения выключателя внешними функциями, закрепленными за выключателем как изделием. В зависимости от роли во внешней схеме они могут относиться к главной цепи выключателя, цепям управления или к вспомогательным цепям. Внутри аппарата не допускаются потенциальные связи между элементами, относящимися к разным цепям.

К главной цепи автоматического выключателя относятся контакты, коммутирующие большие токи в защищаемых цепях и электроустановках, и максимальные расцепители.

Подвод питания может осуществляться как со стороны неподвижных контактов 1, 3, 5, так и со стороны подвижных контактов 2, 4, 6 (рис. 1а).

На рис. 2, 3 представлены принципиальные электрические схемы автоматических выключателей стационарного исполнения с учетом различных вариантов подключения максимальных расцепителей тока и дополнительных расцепителей.

Принципиальные электрические схемы выключателей выдвижного исполнения идентичны схемам выключателей стационарного исполнения, но в этом случае соединение с выводами главной цепи обеспечивается втычными контактами (см. рис. 1б).

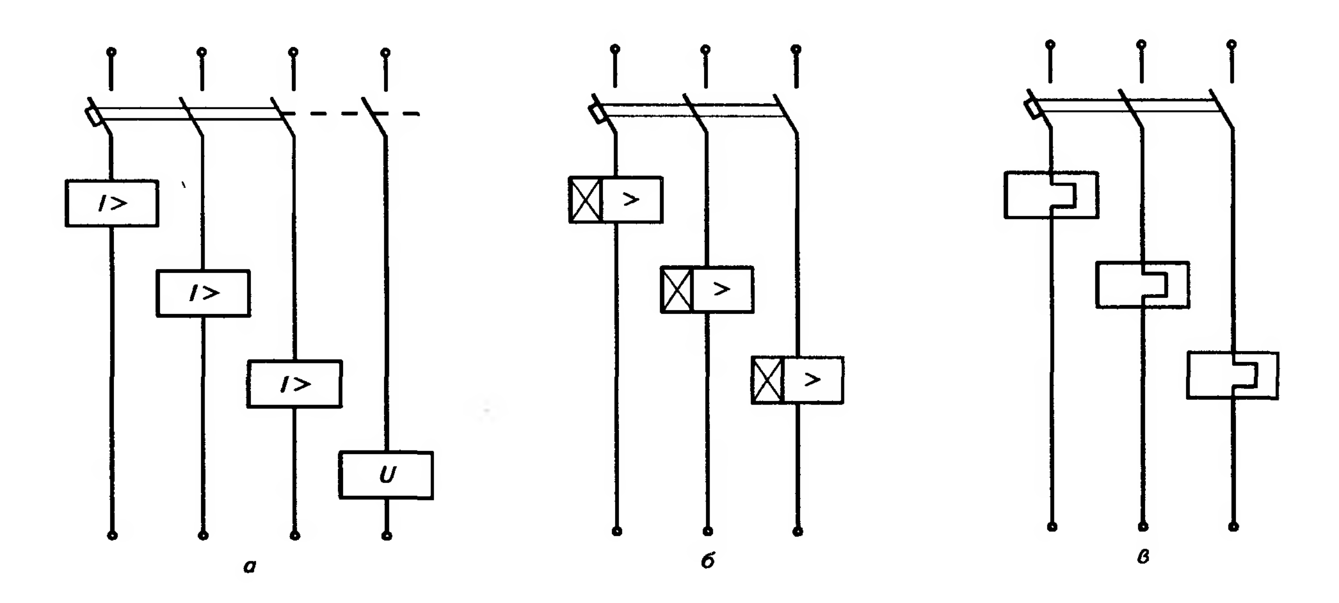
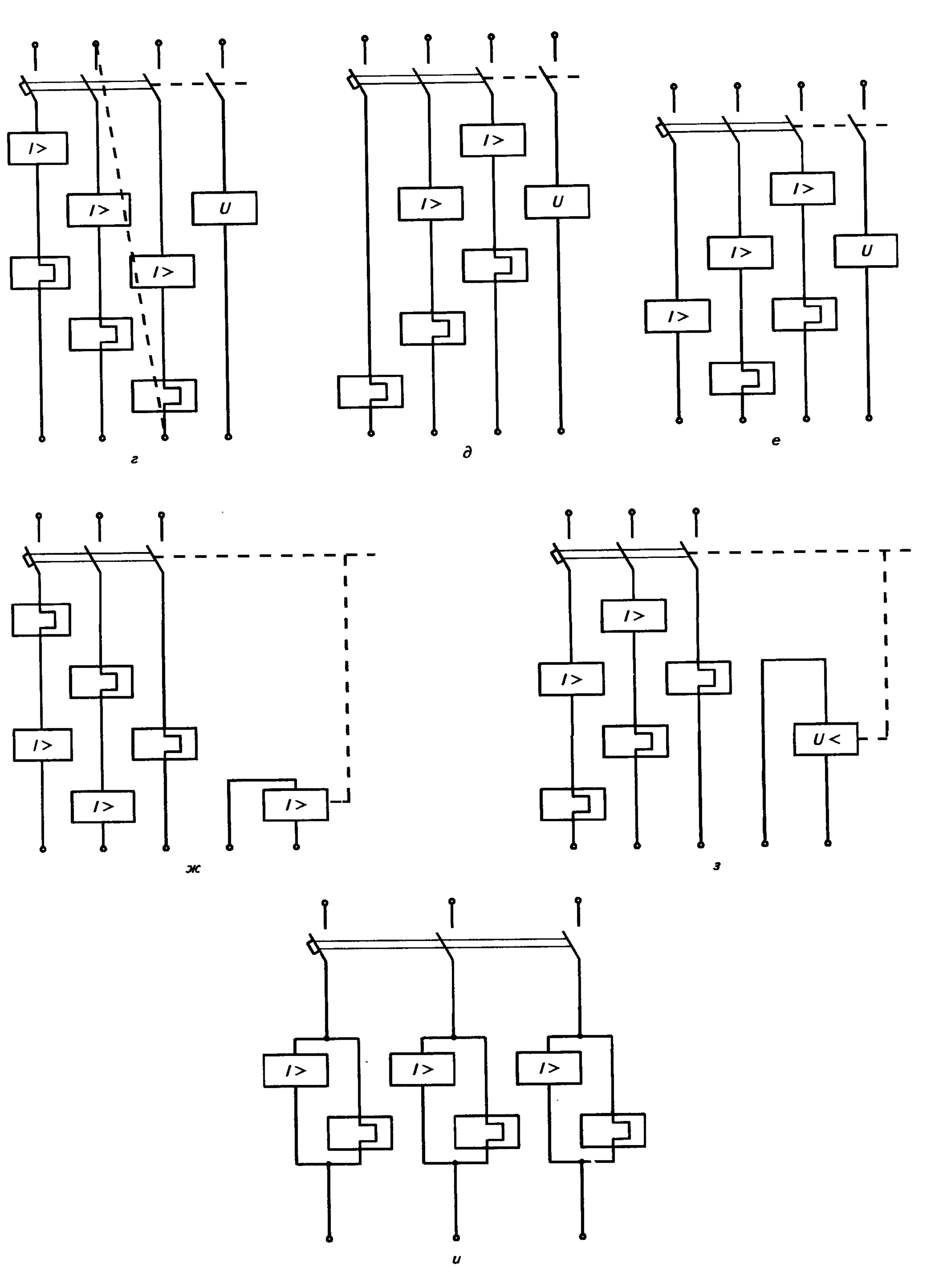
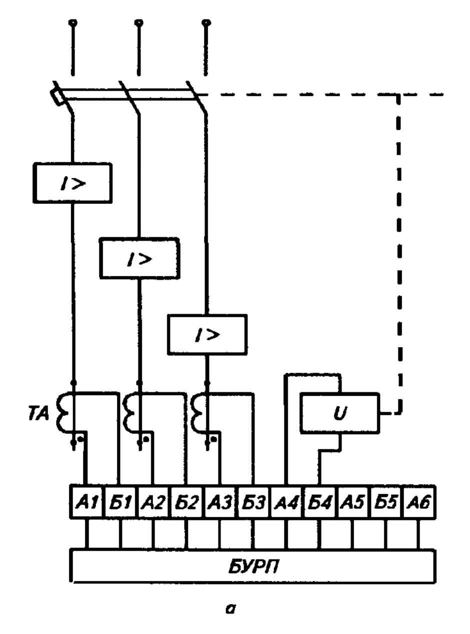


Рис. 2 Принципиальные электрические схемы трехполюсных автоматических выключателей



с электромагнитными и тепловыми максимальными расцепителями



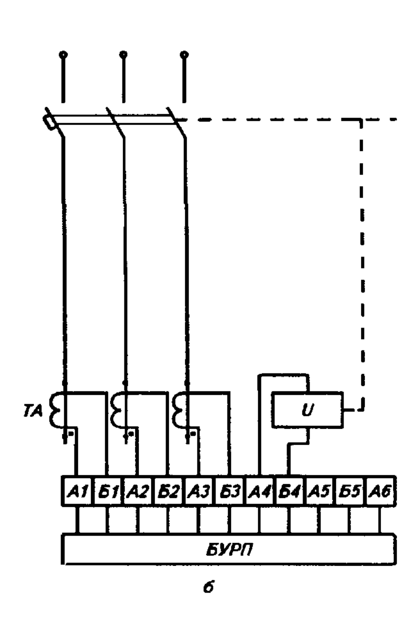


Рис. 3 Принципиальные электрические схемы автоматических выключателей

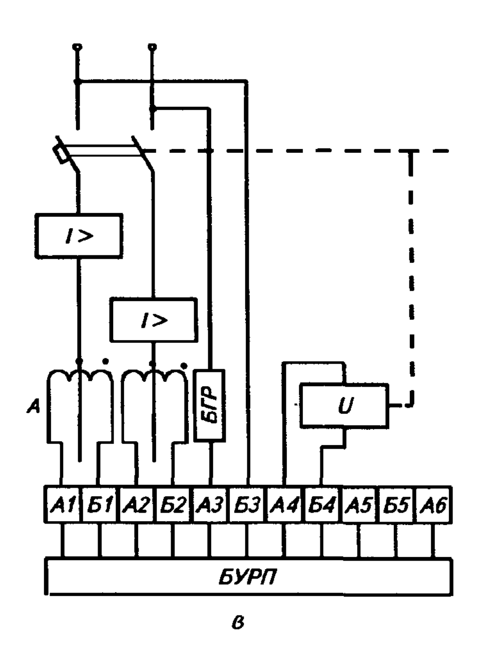
На рис. 2 представлены принципиальные электрические схемы 3-полюсных выключателей с электромагнитными и тепловыми максимальными расцепителями без свободных контактов, но с дополнительными расцепителями: *а* – с электромагнитными и независимым расцепителем; *б* – с электромагнитными расцепителями с гидравлическим замедлением срабатывания; *в* – с тепловыми расцепителями; *г* – с электромагнитными, тепловыми и независимым расцепителями (на схеме показана перемычка, которая устанавливается в эксплуатации потребителем при напряжении 440 В постоянного тока, например, для выключателей типа ВА52-35); *д*, *е* – с независимым расцепителем (встраивается в корпус аппарата) вместо электромагнитного или теплового расцепителя; *ж* – с электромагнитным расцепителем в нулевом проводе; *з* – с минимальным расцепителем напряжения; *и* – схема подключения максимальных расцепителей с целью получения номинального тока выключателя следующей величины.

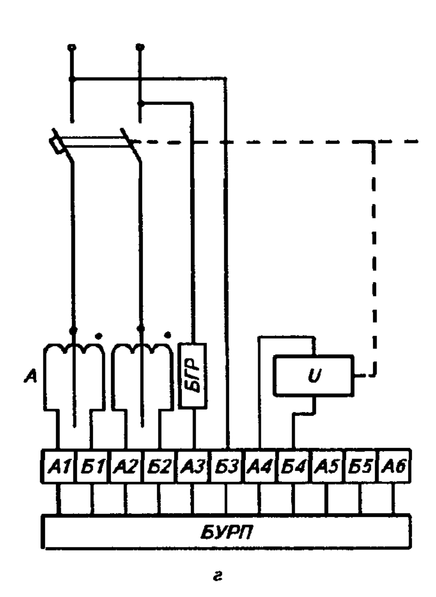
Следует отметить, что для выключателей, имеющих 1 или 2 полюса, а также для двухполюсных выключателей на базе трехполюсного конструктивного исполнения, электрические схемы выполняются соответственно количеству полюсов. В последнем случае для конкретного выключателя указывается, какой полюс остается свободным.

На рис. 3. показаны принципиальные электрические схемы выключателей с электромагнитными (I>) и полупроводниковыми максимальными расцепителями тока без свободных контактов, с независимым расцепителем (U), блоком управления полупроводникового расцепителя (БУРП), блоком гасящих резисторов (БГР): *а* – выключатели переменного тока с электромагнитными и полупроводниковыми расцепителями; *б* – выключатели переменного тока с полупроводниковыми расцепителями; *в* – выключатели постоянного тока с электромагнитными и полупроводниковыми расцепителями; *г* – выключатели постоянного тока с полупроводниковыми расцепителями.

Если в защищаемой цепи ток хотя бы одного полюса достигает значения, равного или превышающего значение уставки по току срабатывания максимальных расцепителей в зоне токов перегрузки или короткого замыкания, срабатывает соответствующий максимальный расцепитель, и выключатель отключает защищаемую цепь независимо от того, удерживается рукоятка выключателя во включенном положении или нет.

Выключатели без расцепителей тока используются как рубильники для обеспечения гальванической развязки в цепи.





с электромагнитными и полупроводниковыми максимальными расцепителями тока

1.4. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

В справочнике приведены значения номинальных параметров главной цепи выключателя, параметры максимальных расцепителей, дополнительных сборочных единиц, их допустимые значения в зависимости от изменений параметров цепи.

Номинальные напряжения и номинальные рабочие напряжения главной цепи выключателей должны соответствовать ГОСТ 21128–83 и предпочтительно выбираться из ряда: 220, 380, 660, 1000 В – для переменного тока; 110, 220, 440 В – для постоянного тока.

По согласованию с потребителем допускаются номинальные напряжения главной цепи выключателя: 127, 500 В – для переменного тока; 1000, 1200 В – для постоянного тока.

Номинальные напряжения главной цепи выключателей, предназначенных на экспорт, устанавливаются по заказу-наряду внешнеторговых организаций.

Допустимые отклонения номинального напряжения главной цепи должны устанавливаться в технических условиях на конкретные серии и типы выключателей в соответствии с ГОСТ 12434–83.

В выключателях, предназначенных для работы при температуре окружающего воздуха 40°С, номинальные токи главной цепи и номинальные токи максимальных расцепителей должны соответствовать ГОСТ 6827–76 и выбираться из ряда: 6.3, 10, 16, 25, 40, 63, 100, 160, 250, 400, 630 А. Если же работа выключателей возможна при температуре окружающего воздуха, отличной от 40°С, то значения номинальных токов могут отличаться от приведенных в указанном ГОСТе значений и устанавливаются в технических условиях на конкретные серии и типы выключателей.

Номинальные токи максимальных расцепителей по согласованию с потребителем выбираются из ряда (ГОСТ 6827–76): 15, 45, 120, 150, 300, 320, 600 А. Выключатели каждого следующего номинального тока должны иметь максимальные расцепители на номинальные токи, предусмотренные в выключателе предыдущего номинального тока, обеспечивая „перекрытие" не менее:

трех значений номинальных токов для выключателей на номинальные токи до 63 А включительно;

двух значений номинальных токов для выключателей на номинальные токи свыше 63 А до 160 А включительно;

одного значения номинального тока для выключателей на номинальные токи свыше 160 А.

В случае, если выключатель рассчитан на работу с максимальными расцепителями на различные номинальные токи, номинальный ток выключателя определяется номинальным током встроенного в него расцепителя и выбирается из ряда номинальных токов расцепителя.

Частота питающего переменного тока, должна соответствовать ГОСТ 12434–83. В описании конкретных серий и типов выключателей с электромагнитными и полупроводковыми максимальными расцепителями тока приведены значения и диапазоны уставок по току срабатывания, значения и диапазоны выдержек времени для защиты в зонах токов перегрузки и короткого замыкания. Для

выключателей с максимальными расцепителями с обратно зависимой от тока выдержкой времени для защиты в зоне токов перегрузки приведены условия срабатывания (несрабатывания) расцепителей (ГОСТ 9098–78). Предельная коммутационная способность выключателя определяется значениями токов, характеризующих наибольшую включающую и отключающую способность выключателя. Соотношение между этими токами „n” (для токов, характеризующих наибольшую отключающую способность до 1500 А) и коэффициент мощности коммутируемой цепи предпочтительно принимать равными 1.41 и 0.95 соответственно (ГОСТ 9098–78). Постоянная времени коммутируемой цепи должна выбираться по ГОСТ 9098–78 из ряда 5, 10, 15 мс (значение 15 мс является предпочтительным). Для выключателей переменного тока в случае, если предельная коммутационная способность задается только наибольшей отключающей способностью, ток, характеризующий наибольшую включающую способность выключателей, должен быть не менее произведения „n” и тока, определяющего наибольшую отключающую способность выключателя при соответствующем коэффициенте мощности цепи.

Для выключателей постоянного тока, ток, характеризующий наибольшую включающую способность, должен быть не менее тока наибольшей отключающей способности.

Выключатели должны коммутировать токи предельной коммутационной способности в одном из следующих номинальных коммутационных циклов:

О-П-ВО (категория Р–1);

О-П-ВО-П-ВО (категория Р–2),

где О – операция отключения; ВО – операция включения-отключения, т.е. включения, за которым немедленно следует отключение без выдержки времени; П – пауза, которая должна быть не более 180 с, но не менее времени взвода выключателя. Токи предельной коммутационной способности в номинальных коммутационных циклах устанавливаются в ТУ на конкретные серии и типы выключателей. Выключатели должны включать и отключать токи предельной коммутационной способности при номинальном коммутационном цикле без зачистки контактов, смены и ремонта отдельных деталей.

Значения токов одноразовой предельной коммутационной способности при операциях ВО и О устанавливаются в технических условиях на конкретные серии и типы выключателей.

Выключатели должны надежно включать и отключать любой ток, вплоть до токов предельной коммутационной способности при 1.1 номинального напряжения и соответствующем коэффициенте мощности и постоянной времени цепи.

Общее количество циклов ВО при оперативных включениях и отключениях, а также количество циклов ВО под нагрузкой (коммутационная износостойкость) устанавливается в ТУ на конкретные серии и типы выключателей.

Предпочтительно, чтобы отношение между количеством циклов ВО под нагрузкой и общим количеством циклов ВО соответствовало табл. 3 (ГОСТ 9098–78).

Таблица 3

Отношение между количествами циклов включений-отключений

Номинальный ток выключателя, А	Отношение между количеством циклов ВО при нагрузке и общим количеством циклов ВО для выключателей		Общее количество циклов ВО не менее, для выключателей	
	рассчитанных на техническое обслуживание	не рассчитанных на техническое обслуживание	рассчитанных на техническое обслуживание	не рассчитанных на техническое обслуживание
До 100	0.2	0.5	20000	8000
Свыше 100 до 315	0.1	0.25		
Свыше 315 до 630		0.2	10000	5000

Допустимое количество отключений выключателя под действием максимальных расцепителей тока из общего количества ВО должно устанавливаться в ТУ на конкретные серии и типы выключателей и должно быть не менее 25 циклов ВО для выключателей на номинальные токи до 1000 А включительно.

Выключатели с максимальными расцепителями токов должны быть термически и динамически стойкими во всем диапазоне токов, вплоть до токов, характеризующих наибольшую включающую и отключающую способность при регламентированном времени срабатывания выключателей и заданных параметрах цепи.

Термическая и электродинамическая стойкость (устойчивость при сквозных токах короткого замыкания) выключателей без максимальных расцепителей тока устанавливается в ТУ на конкретные серии и типы выключателей.

Выключатели должны быть рассчитаны на работу с длительно допустимой токовой нагрузкой внешних присоединительных проводов и шин, равной наибольшему предусмотренному номинальному току максимальных расцепителей. При этом провода должны выбираться из расчета температуры жилы 65°С, шины – 70°С.

Для изоляции цепей аппаратов ГОСТ 12434–83 устанавливает норму на испытательное напряжение частотой 50 Гц, прикладываемое в течение 1 мин.

При этом испытательное напряжение между цепями, рассчитанными на различные номинальные напряжения по изоляции, должно соответствовать напряжению цепи, имеющей наибольшее номинальное напряжение по изоляции.

1.5. ВРЕМЯТОКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тепловые и полупроводниковые расцепители осуществляют срабатывание выключателя в зоне токов перегрузки с выдержкой времени, обратно зависимой от тока защищаемой цепи.

Эта зависимость описывается времятоковой характеристикой, представленной в нормативно-технических документах (ТУ, каталогах) в виде графика, имеющего две ветви, при этом время срабатывания выключателя находится в зоне, ограниченной ими.

В настоящем справочнике времятоковые характеристики представлены в виде таблиц, где для удобства компоновки в качестве отправных точек использованы значения токов, характерных для всех видов выключателей (характерные точки) при $t_{\text{окр. возд.}}$ = 40°С и одновременной нагрузке всех полюсов.

В качестве характерных точек в области токов перегрузки, где срабатывает только тепловой расцепитель выбраны: ток несрабатывания теплового расцепителя – 1.05 $I_н$ – с холодного состояния выключателя; ток срабатывания теплового расцепителя – 1.25 $I_н$, 1.3 $I_н$ или 1.35 $I_н$ или 1.5 $I_н$ – с нагретого состояния выключателя (условия нагрева приведены в соответствующих таблицах).

Характерными точками в зоне больших токов, порядка 6 $I_н$, 7 $I_н$, где в зависимости от характера тока (ток к.з. или перегрузки) может сработать или электромагнитный или тепловой расцепитель, являются уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя. При этом следует обратить внимание на то, что в этих характерных точках время срабатывания выключателя определяется по времятоковым кривым теплового расцепителя. В случае, если уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя представлена зоной срабатывания, то в качестве характерных точек взяты точки пересечения зон срабатывания теплового и электромагнитного расцепителей.

В таблицах используются специальная терминология и обозначения: пропуск „–" означает, что точка времятоковой характеристики, соответствующая данному току срабатывания (или уставке по току срабатывания), существует, но не является характерной для этого вида выключателя или условий его работы (температуры, рода тока и т.п.); термин „значение не существует" означает отсутствие уставки по току срабатывания в данной точке времятоковой характеристики; термин „значение отсутствует", означает отсутствие времятоковой характеристики в данной точке (объясняется субъективностью специалиста при проведении работ по снятию характеристик).

1.6. МОНТАЖ, ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Рабочее положение автоматического выключателя в пространстве – на вертикальной плоскости, допустимые отклонения от рабочего положения в любую сторону в этой плоскости приводятся при описании конкретных серий и типов выключателей.

Габаритные размеры выключателей представлены на четырех чертежах (рис. 1, 2, 3, 4. Приложение 5). Каждый чертеж представляет собой объединенное схематичное изображение выключателей, имеющих в целом одинаковое конструктивное исполнение, зависящее от способа установки (стационарное или выдвижное) и вида привода (ручной или электромагнитный).

Объединенный чертеж несет в себе все конструктивные элементы, влияющие на габариты и установку выключателя и присущие всем конструкциям этого вида, при этом все размеры на нем даны в общем (буквенном) виде, едином для всех четырех чертежей. Описание каждого буквенного размера и варианты его использования на каждом чертеже представлены в табл. 1, 2, 3, 4 приложения 5.

Каждый тип (или серия) выключателей в соответствующих разделах содержит таблицу габаритных и установочных размеров, где присутствуют размеры, определяющие габариты только данного выключателя, поэтому отсутствие в этой таблице того или иного размера, имеющего место на соответствующем чертеже, говорит о том, что определяемый им конструктивный элемент или отсутствует в данном выключателе, или не определяет габарит данного выключателя, т. е. этот размер поглощается большим размером другого конструктивного элемента данного выключателя. Исключение составляют базовые размеры корпуса (длина L, высота H, ширина B), которые присутствуют во всех изделиях, если даже они поглощаются другими размерами.

Обозначения установочных размеров выключателей в буквенном виде даны на рис. 5, 6, 7 приложения 5 и представляют собой варианты крепления выключателей на панели или рейке (рис. 5 и 7) и за панелью (рис. 6). Все установочные размеры каждого конкретного выключателя представлены так же, как и габаритные размеры в соответствующих разделах справочника.

Применяемые буквенные обозначения на установочных чертежах и их описание даны в табл. 5 приложения 5.

Все установочные размеры приведены к осям симметрии корпуса выключателя „x", „y" (во фронтальной проекции). В случае нарушения этого условия даны дополнительные размеры, привязывающие данный размер к какому либо другому элементу конструкции выключателя (например, к верхней или нижней плоскости корпуса выключателя).

Автоматические выключатели могут быть предназначены для работы в различных условиях внешней среды и при различных вариантах размещения, регламентируемых ГОСТ 15150–69 на климатические условия эксплуатации и хранения электротехнических изделий.

В приложении 6 приведена классификация климатических исполнений и категорий размещения, на которые идет ссылка в технических данных конкретных выключателей, а в табл. 1, 2, 3, 4, 5, 6 приложения 6 приведены данные, конкретизирующие условия, соответствующие различным климатическим исполнениям изделий.

2. КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СПРАВОЧНИКОМ

2.1. СТРУКТУРА СПРАВОЧНОГО МАТЕРИАЛА

В первой главе в разделе 1.1 приведены сводная таблица, в которой освещены вопросы назначения, применения и таблица с основными параметрами главных цепей выключателей, приведенных в справочнике.

В третьей главе приведены технические характеристики конкретных типов автоматических выключателей.

Вторая глава состоит из трех разделов в соответствии с назначением и особенностями аппаратов.

Информация о выключателях конкретных типов приведена в подразделах. Описание схемы подразделов приведено в параграфе 2.2.

Технические характеристики, обозначения и значения которых регламентированы стандартами, проводятся в соответствии со стандартами и не расшифровываются.

Ряд характеристик, значения которых заданы стандартами для всего класса выключателей, в конкретных типах аппаратов не приводятся, если они приведены в главе 1 или приложениях.

В параграфе 2.3 приводится перечень основных параметров и технических характеристик выключателя, необходимых для выбора конкретного типа аппарата.

В приложениях 1–6 вынесены общие данные, относящиеся так или иначе, ко всем типам выключателей.

В приложении 7 приведены справочные данные об организациях-разработчиках и предприятиях-изготовителях выключателей.

2.2. ОПИСАНИЕ КОНКРЕТНОЙ СЕРИИ ИЛИ ТИПА ИЗДЕЛИЙ

Каждый подраздел, посвященный конкретному типу изделий, начинается с приведения структуры условного обозначения типоисполнения изделия и дополнительных параметров, необходимых для заказа изделия (формула заказа).

Структура условного обозначения начинается с указания обозначения серии.

Затем идет перечисление элементов обозначения типоисполнения, представленных буквой „X" с индексом, указывающим порядковый номер элемента, или непосредственно вид параметра данного элемента. Нумерация элементов обозначения может начаться с обозначения серии или типа.

Структура обозначений типоисполнения заканчивается знаком „*" (звездочка). После звездочки в структуре обозначения указываются все дополнительные параметры, входящие в формулу заказа, обозначаемые буквой „Y" с индексом. Структура формулы заказа завершается буквой „N", определяющей место записи обозначения нормативного документа, которому соответствует изделие. Если структура условного обозначения содержит между элементами обозначения дополнительные разделительные знаки („–", „/", пробел), то они явно указываются.

Вслед за структурой условного обозначения приведены:

расшифровка элементов обозначения типоисполнения изделия;

параметры, включаемые в формулу заказа;

технические характеристики изделия.

Расшифровка элементов обозначения и формулы заказа выполняются в форме двух столбцов:

в левом столбце указываются элементы обозначения;

в правом – приводятся их полное наименование, допустимые значения и, если это необходимо, значения параметров, соответствующие значениям элемента обозначения.

Если при одном из значений стоит признак „(по умолчанию)", то при заказе изделия этот параметр может быть опущен.

В разделе „Технические характеристики" в левом столбце приводится полное наименование характеристики или параметра изделия, а в правом – значения.

Здесь же указываются номера таблиц, в которых при описании характеристик изделия использован данный параметр. Таблицы характеристик нумерованы в пределах раздела, посвященного одному типу изделия. В случае, когда ссылка указывает таблицу в приложении, перед номером таблицы стоит буква „П" с номером приложения и через точку номер таблицы в приложении.

Например, „П2.1" обозначает ссылку на табл. 1 приложения 2.

Перечень параметров заканчивается указанием наименований организаций-разработчиков и предприятий-изготовителей изделий. Подробные справочные данные об организациях и предприятиях приведены в приложении 7.

В таблицах, следующих за спецификацией параметров изделия, интерпретируются значения формальных элементов в значениях содержательных параметров изделия, а также описываются функциональные отношения между ними.

Ссылки на рисунки в таблицах относятся к рисункам, размещенным в первой главе.

2.3. ПОИСКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выбор автоматических выключателей по данному справочнику осуществляется по следующей схеме:

назначение и область применения;
род тока и величина номинального напряжения и тока главной цепи;
количество главных контактов;
климатическое исполнение и категория размещения;
способ установки;
тип присоединения;
исполнение по виду максимальнотоковой защиты;
вид максимального расцепителя;
номинальный ток расцепителя;
кратность уставки тока отсечки расцепителя максимального тока к номинальному току расцепителя;
кратность уставки тока перегрузки к номинальному току расцепителя;
время срабатывания автомата при 1.5 $I_н$ и 6 $I_н$;
предельная коммутационная способность выключателя;
механическая износостойкость;
количество коммутационных циклов под нагрузкой;
термическая и электродинамическая стойкость выключателя;
вид привода;
количество и сочетание свободных контактов;
степень защиты;
габаритные и установочные размеры;
масса.

Предварительный выбор выключателя осуществляется по таблицам первой главы. В результате могут быть отобраны несколько типов аппаратов, удовлетворяющих требованиям по роду тока, числу полюсов, напряжению и току главной цепи. После этого уточняется соответствие отобранных аппаратов другим требованиям по техническим характеристикам, помещенным в первой главе и осуществляется окончательный выбор автоматического выключателя.

Заказ аппарата должен осуществляться в точном соответствии с обозначением и формулой заказа конкретного типа выключателя.

Изучив далее прочие технические данные, легко придти к окончательному выбору необходимого типа.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ДО 630 А

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ А3700

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях, перегрузках и недопустимых снижениях напряжения, а также для нечастых (до 3 включений в час) оперативных включений и отключений электрических цепей.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_0 X_1 X_2 X_3 3 * Y_0 Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 Y_8 Y_9 Y_{10} Y_{11} Y_{12} Y_{13} Y_{14} Y_{15} Y_{16} Y_{17} Y_{18} Y_{19} Y_{20} Y_{21} Y_{22} Y_{23} Y_{24} Y_{25} Y_{26} Y_{27} Y_{28} Y_{29} N

X_0 – обозначение серии: А37

X_1 – величина выключателя в зависимости от номинального тока. Обозначение: 1 – 160 А, 2 – 250 А, 9 – 630 А (см. табл. 1)

X_2 – исполнение выключателя по числу полюсов, виду установки максимальных расцепителей тока и максимальнотоковой защите. Обозначение: 1Б, 2Б, 3Б, 4Б, 5Б, 6Б, 7Б, 8Б, 3С, 4С, 7С, 8С, 1Ф, 2Ф, 5Ф, 6Ф, 7Ф, 8Ф, 5Н, 6Н (см. табл. 1)

X_3 – климатическое исполнение: У, Т, ХЛ

3 – категория размещения

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_0 – исполнение выключателя по способу установки: стационарное исполнение, выдвижное исполнение (см. табл. 1)

Y_1 – номинальное напряжение: см. табл. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Y_2 – род тока и частота сети: см. табл. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Y_3 – номинальный ток выключателя: см. табл. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Y_4 – вид максимального расцепителя тока: без расцепителя, тепловой, электромагнитный, полупроводниковый (см. табл. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)

Y_5 – номинальный ток полупроводникового максимального расцепителя тока: см. табл. 2, 3

Y_6 – номинальный ток максимального теплового расцепителя: см. табл. 4, 6

Y_7 – номинальный ток электромагнитного максимального расцепителя тока: см. табл. 3, 4, 5, 6, 7

Y_8 – уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя тока, А: см. табл. 3, 4, 5, 6, 7, 9

Y_9 – положение выключателя в ячейке распредустройства для выключателей выдвижного исполнения: с панелью, без панели

Y_{10} – номер комплекта дополнительных сборочных единиц: см. табл. 22

Y_{11} – вид дополнительных расцепителей: без дополнительных расцепителей, независимый расцепитель, нулевой расцепитель

Y_{12} – род тока и частота питающей сети однофазного тока нулевого расцепителя: постоянный ток, однофазный 50 Гц, однофазный 60 Гц (см. табл. 26)

Y_{13} – род тока независимого расцепителя: см. табл. 24

Y_{14} – тип независимого расцепителя: К1 – для всех исполнений выключателя, К2 – для токоограничивающих выключателей, К1с – с гарантированным временем отключения выключателя (см. табл. 22, 23)

Y_{15} – напряжение независимого расцепителя: см. табл. 24

Y_{16} – напряжение в цепи нулевого расцепителя: см. табл. 26

Y_{17} – вид привода: ручной привод, электромагнитный привод, ручной дистанционный привод

Y_{18} – напряжение питания электромагнитного привода: см. табл. 28

Y_{19} – род тока и частота питающей сети электромагнитного привода: см. табл. 28

Y_{20} – наличие свободных контактов: без свободных контактов, со свободными контактами, с дополнительными свободными контактами (см. табл. 22)

Y_{21} – способ присоединения внешних проводников: см. табл. 32

Y_{22} – номер комплекта зажимов для присоединения внешних проводников: см. табл. 32

Y_{23} – способ присоединения внешних проводников к дополнительным сборочным единицам выключателей стационарного исполнения: для заднего и комбинированного присоединения – с зажимными колодками; для переднего, заднего, комбинированного присоединения – без зажимных колодок

Y_{24} – дополнительные элементы конструкции: козырек, вилка соединителя для закорачивания выводов измерительных элементов, панель

Y_{25} – материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи: медь, алюминий (см. табл. 32)

Y_{26} – наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников: с кабельными наконечниками, без кабельных наконечников (см. табл. 32)

Y_{27} – диаметр отверстия под жилу кабельного наконечника: см. табл. 33

Y_{28} – назначение блока управления: блок управления полупроводниковым расцепителем

Y_{29} – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: для типов А3710, А3720, А3790Н ТУ 16-522.028-74, для типов А3790Б и А3790С ТУ 16-522.147-80

Технические характеристики

Уставка по току срабатывания максимального теплового расцепителя	см. табл. 4, 6
Калибруемое значение номинального рабочего тока полупроводникового расцепителя	см. табл. 2, 3
Базовый номинальный ток полупроводникового расцепителя	см. табл. 2, 3
Калибруемое значение уставки полупроводникового расцепителя по току срабатывания, кратное номинальному рабочему току в зоне токов короткого замыкания	см. табл. 2, 3, 9, 10
Уставка по току срабатывания полупроводникового расцепителя в зоне перегрузки, кратная номинальному рабочему току	1.25 (см. табл. 2, 3, 9, 10)
Калибруемое значение уставки полупроводникового расцепителя по времени срабатывания в зоне токов перегрузки, в зоне токов короткого замыкания	см. табл. 2, 3, 9, 10
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 12, 13, 14, 15
Время срабатывания выключателя	см. табл. 15
Времятоковые характеристики	см. табл. 16, 17, 18
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 19, 20
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 21
Термическая стойкость	см. табл. 8
Мгновенное значение тока электродинамической стойкости, А	2500, 3000, 35000, 40000 (см. табл. 8)
Износостойкость выключателя	см. табл. 19, 20
Сочетание дополнительных сборочных единиц	см. табл. 22
Максимальная величина тока в цепи катушки независимого расцепителя	см. табл. 25
Параметры нулевого расцепителя напряжения	см. табл. 27
Параметры электромагнитного привода	см. табл. 28, 29
Ток включения в цепи электромагнитного привода	см. табл. 29
Параметры свободных контактов	см. табл. 30
Предельная коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 31
Коммутационная износостойкость свободных контактов	см. табл. 31
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	выводами неподвижных контактов (1, 3, 5) вверх
допустимые отклонения в указанной плоскости, град, не более:	
для выключателей стационарного исполнения в любую сторону	90
для выключателей выдвижного исполнения влево (выводами неподвижных контактов влево)	90
от указанной плоскости в любую сторону	5
Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	шина, кабель, провод (см. табл. 32)
Тип кабельных наконечников	по ГОСТ 7386–70, кабельные наконечники под пайку
Количество зажимов в комплекте на выключатель	см. табл. 32
Степень защиты:	
выключателя	IP30
зажимов для присоединения внешних проводников и электромагнитного привода	IP00
Высота над уровнем моря, м, не более:	
нормальное значение	1000
допустимое значение	2000[1]
Температура окружающего воздуха, °С	−40+ 55
Нижнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С:	
для выключателей климатического исполнения ХЛ	−50
Окружающая среда:	невзрывоопасная, не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата; отсутствие непосредственного воздействия радиоактивного излучения
Место установки	защищенное от прямого попадания воды, масла, эмульсии
Группа механического исполнения	M1

[1] Номинальный ток должен быть снижен на 10%

Габаритные и установочные размеры — см. табл. 34, 35, 35а, 36
Масса — см. табл. 37
Гарантийный срок службы, лет:
- для внутренних поставок — 2.5
- для экспортных поставок — 1

Примечания: 1. Выключатель выдвижного исполнения с панелью обеспечивает не менее 500 перемещений выключателя из положения разъединителя в рабочее положение и из рабочего в положение разъединителя; ручной дистанционный привод обеспечивает не менее 16000 включений и отключений выключателя.

2. Необходимые сведения для заказа выключателей см. в табл. 38.

Организация-разработчик – АО „Электрические низковольтные аппараты и системы" (АО „ЭНАС").

Предприятие-изготовитель – НПО „ХЭМЗ".

Таблица 1

Классификация выключателей серии А3700

Величина автоматического выключателя А3700	Исполнение выключателя по числу полюсов, виду установки максимальных расцепителей тока и максимальнотоковой защите (условное обозначение)	Род тока	Частота питающей сети, Гц	Номинальное напряжение главной цепи, В	Номинальный ток выключателя, А	Количество полюсов	Вид максимальных расцепителей тока	Исполнение по виду максимально-токовой защиты	Исполнение выключателя по способу установки
9	3С	Переменный	50, 60	660, 380	630	2	Полупроводниковый	Селективный	Стационарное исполнение, выдвижное исполнение
	4С					3			
	3С	Постоянный	–	440		2			
1	3Б	Переменный	50, 60	660, 380	160		Электромагнитный и полупроводниковый	Токоограничивающий	
	4Б					3			
	3Б	Постоянный	–	440		2			
2	3Б	Переменный	50, 60	660, 380	250				
	4Б					3			
	3Б	Постоянный	–	440		2			
9	3Б	Переменный	50, 60	660, 380	630				
	4Б					3			
	3Б	Постоянный	–	440		2			
1	5Б	Переменный	50, 60	660, 380	160		Электромагнитный и тепловой		
			400	380					
	6Б		50, 60	660, 380		3			
			400	380					
	5Б	Постоянный	–	440		2			
2		Переменный	50, 60	660, 380	250				
			400	380					
	6Б		50, 60	660, 380		3			
			400	380					
	5Б	Постоянный	–	440		2			
1	1Б	Переменный	50, 60	660, 380	160		Электромагнитный		
	2Б					3			
	1Б	Постоянный	–	440		2			
	2Б	Переменный	50, 60	660, 380	250	3			
	1Б	Постоянный	–	440		2			
9	2Б	Переменный	50, 60	660, 380	630	3			
	1Б	Постоянный	–	440		2			
1	5Ф	Переменный	50, 400	380	160			Нетокоограничивающий	
	6Ф					3			
	5Ф	Постоянный	–	220		2			
2	6Ф	Переменный	50, 400	380	250	3			
	5Ф	Постоянный	–	220		2			
3	6Ф	Переменный	50	380	630	3			
	5Ф	Постоянный	–	220		2			
9	5Н	Переменный	50, 60	660, 380					Стационарное исполнение
	6Н					3			
	5Н	Постоянный	–	440		2			

Величина автоматического выключателя А3700	Исполнение выключателя по числу полюсов, виду установки максимальных расцепителей тока и максимальнотоковой защите (условное обозначение)	Род тока	Частота питающей сети, Гц	Номинальное напряжение главной цепи, В	Номинальный ток выключателя, А	Количество полюсов	Вид максимальных расцепителей тока	Исполнение по виду максимально-токовой защиты	Исполнение выключателя по способу установки
1	1Ф	Переменный	50, 400	380	160	2	Электромагнитный	Нетокоограничивающий	Стационарное исполнение, выдвижное исполнение
	2Ф					3			
	1Ф	Постоянный	–	220		2			
2	2Ф	Переменный	50, 400	380	250	3			
	1Ф	Постоянный	–	220		2			
3	2Ф	Переменный	50	380	630	3			
	1Ф	Постоянный	–	220		2			
1	7Б	Переменный	50, 60	630, 380	160		Без расцепителя	На базе токоограничивающего	
	8Б					3			
	7Б	Постоянный	–	440		2			
2	8Б	Переменный	50, 60	660, 380	250	3			
	7Б	Постоянный	–	440		2			
1	7Ф	Переменный	50	380	160				
	8Ф		400		150	3			
	7Ф	Постоянный	–	220	160	2			
2		Переменный	50	380	250				
	8Ф		400		200	3			
	7Ф	Постоянный	–	220	250	2			
9	7С	Переменный	50, 60	660, 380	630			На базе селективных	
	8С					3			
	7С	Постоянный	–	440		2			

Таблица 2

Выключатели селективные с полупроводниковыми расцепителями тока. Основные технические данные

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток полупроводникового максимального расцепителя ток[1), А	Базовый номинальный ток полупроводникового расцепителя, А	Калибруемое значение номинального рабочего тока полупроводникового расцепителя $I_{нр}$[2),3)], А	Калибруемое значение уставки полупроводникового расцепителя по току срабатывания, кратное номинальному рабочему току в зоне токов короткого замыкания	Калибруемое значение уставки полупроводникового расцепителя по времени срабатывания[4),5)], с: в зоне токов короткого замыкания	Калибруемое значение уставки полупроводникового расцепителя по времени срабатывания[4),5)], с: в зоне токов перегрузки	Уставка по току срабатывания полупроводникового расцепителя в зоне перегрузки, кратная номинальному рабочему току
А3793С, А3794С	~50 Гц ~60 Гц	660 380	250	200	160, 200, 250	2, 3, 5, 7, 10	0.10 0.250 0.40	4, 8, 16	1.25
			400	320	250, 320, 400				
			630	500	400, 500, 630				
А3793С	Постоянный	440	250	200	160, 200, 250	2, 4, 6	0.10 0.25		
			400	320	250, 320, 400				
			630	500	400, 500, 630				

[1) Номинальный ток выключателя определяется номинальным током расцепителя.

[2) Номинальный рабочий ток полупроводникового расцепителя, установленный при регулировке.

[3) Номинальный ток полупроводникового расцепителя соответствует максимальному калибруемому значению номинального рабочего тока.

[4) Уставки по времени срабатывания в зоне токов перегрузки указаны при 6 $I_{нр}$ переменного и 5 $I_{нр}$ постоянного тока.

[5) При соответствующей оговорке в заказе выключатели могут поставляться без защиты в зоне токов перегрузки.

Таблица 3

Выключатели токоограничивающие с электромагнитными и полупроводниковыми расцепителями тока. Основные технические данные

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток полупроводникового максимального расцепителя тока[1], А	Базовый номинальный ток полупроводникового расцепителя, А	Калибруемое значение номинального рабочего тока полупроводникового расцепителя $I_{нр}$[2,3], А	Калибруемое значение уставки полупроводникового расцепителя по току срабатывания, кратное номинальному рабочему току в зоне токов короткого замыкания	Калибруемое значение уставки полупроводникового расцепителя по времени срабатывания[4,5], с	Уставка по току срабатывания полупроводникового расцепителя в зоне перегрузки, кратная номинальному рабочему току	Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя тока, А
А3713Б, А3714Б	~50 Гц ~60 Гц	660 380	160	32	20, 25, 32, 40	2, 3, 5, 7	4, 8, 16	1.25	1600
				63	40, 50, 63, 80				
				125	80, 100, 125, 160				
А3713Б	Постоянный	440		32	20, 25, 32, 40	2, 4, 6			960
				63	40, 50, 63, 80				
				125	80, 100, 125, 160				
А3723Б, А3724Б	~50 Гц ~60 Гц	660 380	250	200	160, 200, 250	2, 3, 5, 7, 10			2500
А3723Б	Постоянный	440				2, 4, 6			1500
А3793Б, А3794Б	~50 Гц ~60 Гц	660	400	320	250, 320, 400	2, 3. 5, 7			4000
			630	500	400, 500, 630				6300
А3794Б	~50 Гц ~60 Гц	380	250	200	160, 200, 250	2, 3, 5, 7, 10			4000
			400	320	250, 320, 400				
			630	500	400, 500, 630				6300
А3793Б	Постоянный	440	250	200	160, 200, 250	2, 4, 6			2400
			400	320	250, 320, 400				
			630	500	400, 500, 630				3800

[1] Номинальный ток выключателя определяется номинальным током расцепителя.
[2] Номинальный рабочий ток полупроводникового расцепителя, установленный при регулировке.
[3] Номинальный ток полупроводникового расцепителя соответствует максимальному калибруемому значению номинального рабочего тока.
[4] Уставки по времени срабатывания в зоне токов перегрузки указаны при $6 I_{нр}$ переменного и $5 I_{нр}$ постоянного тока.
[5] При соответствующей оговорке в заказе выключатели могут поставляться без защиты в зоне токов перегрузки.

Таблица 4

Выключатели токоограничивающие с электромагнитными и тепловыми расцепителями тока. Основные технические данные

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А			Уставка по току срабатывания, А	
			выключателей	электромагнитных расцепителей	тепловых расцепителей	тепловых расцепителей	электромагнитных расцепителей
А3715Б, А3716Б	~50 Гц ~60 Гц	660, 380	160	160	16	18	630
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц ~60 Гц	660, 380		160	20	23	
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц ~60 Гц	660, 380		160	25	29	
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц ~60 Гц	660, 380		160	32	37	630, 1600
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380		160	40	46	
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380		160	50	57	
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц ~60 Гц	660, 380		160	63	72	
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц ~60 Гц	660, 380		160	80	92	
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380		160	100	115	
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380		160	125	145	
	~400 Гц	380		150			
	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380		160	160	185	
	~400 Гц	380		150	150	172	
А3715Б	Постоянный	440		160	16	18	600
					20	23	
					25	29	
					32	37	600,900
					40	46	
					50	57	
					63	72	
					80	92	
					100	115	
					125	145	
					160	185	
А3725Б, А3726Б	~50 Гц ~60 Гц	660, 380	250	250	160	185	2500
					200	230	
					250	290	
	~400 Гц	380		170	170	195	2000
А3725Б	Постоянный	440		250	160	185	1500
					200	230	
					250	290	

Выключатели токоограничивающие с электромагнитными расцепителями тока. Основные технические данные

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А		Калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока, А
			выключателя	электромагнитного расцепителя	
А3711Б, А3712Б	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	160	80	400
				160	630, 1000, 1600
А3711Б	Постоянный	440			600, 750, 960
А3721Б, А3722Б	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	250	250	1600, 2000, 2500
А3721Б	Постоянный	440			960, 1200, 1500
А3791Б, А3792Б	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	630	630	2500, 3200, 4000, 5000, 6300
А3791Б	Постоянный	440			2400, 3800

Таблица 6

Выключатели нетокоограничивающие с электромагнитными и тепловыми расцепителями тока. Основные технические данные

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А			Уставка по току срабатывания, А	
			выключателей	электромагнитных расцепителей	тепловых расцепителей	тепловых расцепителей	электромагнитных расцепителей
А3715Ф, А3716Ф	~50 Гц	380	160	160	16	18	630
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	20	23	
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	25	29	
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	32	37	630,1600
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	40	46	
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	50	57	
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	63	72	
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	80	92	
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	100	115	
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	125	145	
	~400 Гц			150			
	~50 Гц			160	160	185	
	~400 Гц			150	150	172	
А3715Ф	Постоянный	220		160	16	18	600
					20	23	
					25	29	
					32	37	600, 960
					40	46	
					50	57	
					63	72	
					80	92	
					100	115	
					125	145	
					160	185	

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А			Уставка по току срабатывания, А	
			выключателей	электромагнитных расцепителей	тепловых расцепителей	тепловых расцепителей	электромагнитных расцепителей
А3725Ф, А3726Ф	~50 Гц	380	250	250	160	185	1500
					200	230	
					250	290	
	~400 Гц			170	170	195	2000
А3725Ф	Постоянный	220		150	160	185	1500
					200	230	
					250	290	
А3795Н, А3796Н	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	630	630	250	290	2500
					320	370	3200
					400	460	4000
					500	575	5000
					630	725	6300
А3795Н	Постоянный	440			250	290	2400
					320	370	
					400	460	
					500	575	3800
					630	725	

Таблица 7

Выключатели нетокоограничивающие с электромагнитными расцепителями тока. Основные технические данные

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А		Калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока, А
			выключателя	электромагнитного расцепителя	
А3711Ф, А3712Ф	~50 Гц	380	160	80	400
				160	630, 1000, 1600
	~400 Гц			150	630
А3711Ф	Постоянный	220		160	600, 750, 960
А3721Ф, А3722Ф	~50 Гц	380	250	250	1600, 2000, 2500
	~400 Гц			200	2000
А3721Ф	Постоянный	220		250	960, 1200, 1500

Таблица 8

Выключатели без максимальных расцепителей тока. Основные технические данные

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Термическая стойкость, $А^2 \cdot с$	Мгновенное значение тока электродинамической стойкости, А, не менее
А3717Б, А3718Б	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	160	$6 \cdot 10^6$	2500
А3717Б	Постоянный	440			
А3727Б, А3728Б	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	250	$15 \cdot 10^6$	3000
А3727Б	Постоянный	440			
А3717Ф, А3718Ф	~50 Гц	380	160	$6 \cdot 10^6$	2500
	~400 Гц		150		
А3717Ф	Постоянный	220	160		
А3727Ф, А3728Ф	~50 Гц	380	250	$15 \cdot 10^6$	3000
	~400 Гц		200		
А3727Ф	Постоянный	220	250		
А3797С, А3798С	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	630	$130 \cdot 10^6$	40000
А3797С	Постоянный	440			35000

Таблица 9

Отклонение уставок по току и времени срабатываиия расцепителей при температуре окружающего воздуха 25±10°С

Вид уставки	Зона защиты	Значение уставки	Пределы допустимого отклонения уставки при протекании тока[3]		
			по двум полюсам	по одному полюсу	по трем полюсам
Уставка по току срабатывания, кратная $I_{нр}$.[1]	Зона токов перегрузки	1.25	1.15–1.35	1.05–1.4	1.15–1.35
	Зона токов короткого замыкания	2	1.8–2.2	1.6–2.4	1.6–2.4
		3	2.7–3.3	2.4–3.6	2.4–3.6
		4	3.6–4.4	3.2–4.8	3.2–4.8
		5	4.5–5.5	4.0–6.0	4.0–6.0
		6	5.4–6.6	4.8–7.2	4.8–7.2
		7	6.3–7.7	5.6–8.4	5.6–8.4
		10	9.0–11.0	8.0–12.0	8.0–12.0
Уставка по времени срабатывания, с	Зона токов перегрузки[2]	4	3.0–5.0	2.0–6.0	2.0–5.0
		8	6.5–9.5	5.0–11.0	5.0–9.5
		16	14.0–18.0	12.0–20.0	12.0–18.0
	Зона токов короткого замыкания	0.1	–	0.08–0.12	–
		0.25		0.23–0.27	
		0.4		0.38–0.42	

[1] $I_{нр}$ – номинальный рабочий ток полупроводникового расцепителя – ток, установленный при регулировании.
[2] Уставки по времени срабатывания в зоне токов перегрузки указаны при 6 $I_{нр}$ переменного тока и 5 $I_{нр}$ постоянного тока.
[3] Переделы допустимых отклонений уставок по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания и уставок по времени срабатывания в зоне токов перегрузок указаны для базового значения номинального тока.

Таблица 10

Допустимые дополнительные отклонения уставок при регулировании номинального рабочего тока полупроводникового расцепителя

Род тока	Допустимые дополнительные отклонения уставок	
	при увеличении номинального рабочего тока	при уменьшении номинального рабочего тока
Перемен-ный	Не более чем на +10%	Не более чем на –10%
Постоян-ный	Не более чем на –10%	Не более чем на +10%

Таблица 11

Длительность протекания тока короткого замыкания, при которой не срабатывают селективные выключатели

Уставка по времени срабатывания выключателя в зоне токов перегрузки, с	Длительность протекания тока, при которой не срабатывает выключатель, с
0.1	0.05
0.25	0.17
0.4	0.32

Таблица 12

Условия срабатывания или несрабатывания теплового максимального расцепителя

Характер работы	Номинальный ток максимального теплового расцепителя, А	Температура окружающего воздуха, °С	Состояние выклю-чателя	Ток несрабатывания максимального теплового расцепителя	Ток срабатывания теплового расцепителя тока	Время несрабаты-вания	Время срабатывания
				в кратности к номинальному току теплового расцепителя			
Одновременная нагрузка всех полюсов	$I_н$	40	Холодное	1.0	–	–	–
	До 63			1.05		Менее 1 ч	
	Свыше 63					Менее 2 ч	
	До 63		Нагретое	–	1.35	–	Менее 1 ч
	Свыше 63				1.25		Менее 2 ч

Таблица 13

Условия несрабатывания максимального полупроводникового расцепителя тока в зоне перегрузки

Характер тока	Условия несрабатывания	
	Длительность протекания тока перегрузки, с, в кратности к величине времени срабатывания при заданном токе	Окончание перегрузки
Ток превышает уставку по току срабатывания	Не превышает 0.75 времени срабатывания при заданном токе	Ток снижается до величины, не превышающей установленный при регулировке номинальный рабочий ток расцепителя

Таблица 14

Условия срабатывания максимального полупроводникового расцепителя тока в зоне токов короткого замыкаиия

Тип выключателя	Калибруемое значение уставки полупроводникового расцепителя по времени срабатывания в зоне токов короткого замыкания, с	Верхняя граница зоны селективности, кА		Обеспечиваемая выдержка времени в коммутационном цикле О-П-ВО-П-ВО, с	
		в цепи переменного тока (действующее значение)	в цепи постоянного тока (наибольшее значение ожидаемого тока)	при операции О	при операции ВО
А3793С, А3794С	0.1, 0.25, 0.4[1]	20	35	0.1, 0.25, 0.4[1]	Могут срабатывать без выдержки времени
А3790	Без выдержки времени	Выше верхней границы зоны селективности		–	–

[1] 0.4 с – уставка по времени срабатывания полупроводникового расцепителя только для выключателей переменного тока.

Примечание. Время срабатывания в зоне токов короткого замыкания выключателей постоянного тока не изменяется более, чем на 15% по отношению к фактическому времени срабатывания при номинальном рабочем напряжении, если до возникновения тока короткого замыкания напряжение в цепи питания полупроводникового расцепителя было не ниже 0.8 номинального рабочего напряжения, а при коротком замыкании оно резко снижается (практически до 0).

Таблица 15

Условия срабатывания выключателей при работе в зоне короткого замыкания и зоне перегрузок в зависимости от уставки по выдержке времени

<table>
<tr><th>Исполнение выключателей по виду максимальнотоковой защиты</th><th>Вид максимального расцепителя тока</th><th>Характер тока срабатывания</th><th>Характер выдержки времени срабатывания выключателей</th><th>Полное время отключения цепи выключателями в зоне токов короткого замыкания</th></tr>
<tr><td>Токоограничивающие</td><td>Электромагнитный, полупроводниковый</td><td rowspan="2">Ток короткого замыкания</td><td>Без специально предусмотреной выдержки времени</td><td rowspan="5">–</td></tr>
<tr><td>Селективные</td><td rowspan="3">Полупроводниковый</td><td>Выдержка времени постоянная и не зависит от величины тока к. з.</td></tr>
<tr><td>Токоограничивающие переменного тока</td><td>При токах к. з. ниже уставки по току срабатывания электромагнитных расцепителей</td><td>Допускается увеличение времени срабатывания</td></tr>
<tr><td>Селективные переменного тока</td><td>До возникновения тока к. з. ток в главной цепи отсутствовал или был ниже 0.7 $I_н$ полупроводникового расцепителя</td><td>Допускается увеличение времени срабатывания</td></tr>
<tr><td>Все исполнения</td><td>Тепловой, полупровод-никовый</td><td>Токи перегрузки</td><td>Выдержка времени обратно зависимая от тока в защищаемой цепи</td></tr>
<tr><td>Токоограничивающие, нетокоограничивающие</td><td>Электромагнитный и полупроводниковый, электромагнитный и тепловой, электромагнитный</td><td rowspan="2">–</td><td rowspan="2">–</td><td>0.04 с</td></tr>
<tr><td>Селективные</td><td>Полупроводниковый</td><td>Находится в пределах, приведенных в табл. 9</td></tr>
</table>

Таблица 16

Времятоковые характеристики селективных выключателей типа А3793С и А3794С постоянного и перемеиного тока

Род тока	Зона защиты	Уставка по времени срабатывания полупроводникового расцепителя в зоне: 5-кратной перегрузки, с	6-кратной перегрузки, с	селективности, с	Время срабатывания полупроводникового расцепителя, с, в характерных точках. Зоны токов перегрузки при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$: 1.25	1.35	Зоны действия уставки по току срабатывания полупроводникового расцепителя: 2	3	4	5	6	7	10	Верхняя граница зоны селективности[1]: 30	50
Постоянный	Зона перегрузки и короткого замыкания	4	–	Значения не существует	290–800	200–750	20–550	–	3.8–12.5	–	2–5.2	Значения не существует			
		8			270–800	200–780	60–590		8–27		3.9–8.5				
		16			350–800	300–800	80–600		18–40		10–17				
	Зона селективности	Значения не существует		0.1	Значения не существует						0.1				$\frac{0.1}{0.018}$
				0.25							0.25				$\frac{0.25}{0.018}$
Переменный	Зона перегрузки и короткого замыкания	–	4	Значения не существует	290–800	190–750	40–400	9.5 –80	–	3–9	–	1.8–5.2	1.6–4.3	Значения не существует	
			8		280–800	200–750	80–500	27–200		6.2–19		3.2–8	1.8–6		
			16		320–800	250–730	110–550	50–290		16–38		8–18	5–16		
	Зона селективности	Значения не существует		0.1	Значения не существует								0.1	$\frac{0.1}{0.02}$	0.018
				0.25									0.25	$\frac{0.25}{0.02}$	
				0.4									0.4	$\frac{0.4}{0.02}$	

[1] На верхней границе зоны селективности выключатель с селективного режима работы переходит на режим токоограничений, поэтому его время срабатывания в этой точке имеет два значения – уставку по времени срабатывания в зоне селективности (числитель) и собственное время срабатывания выключателя в режиме токоограничения (знаменатель).

Таблица 17

Времятоковые характеристики с холодного состояния выключателей серии А3700 постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц при температуре окружающего воздуха 40°С

Тип выключателя	Номинальный ток максимального теплового расцепителя	Род тока	Время срабатывания полупроводникового расцепителя, с, в характерных точках							
			Зоны токов перегрузки	Зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя						
			при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$							
			1.05	2	3	4	5	6	7	10
А3710	16, 80, 125	Постоянный	Срабатывает при t ≥ 5000	35–300	–	6–30	–	3–13	–	
		Переменный		–	11–70	–	4–18	–	2–10	1.5–6.5
	20, 40, 50, 63	Постоянный		50–400	–	7–40	–	4–17	–	
		Переменный		–	18–100	–	5–23	–	3–11	1.7–7
	25, 32, 100, 160	Постоянный		65–400	–	11–60	–	5–25	–	
		Переменный		–	25–140	–	8–37	–	4.2–18	2.3–9.5
А3720	160, 200, 250	Постоянный		65–500	–	10–60	–	4.5–25	–	
		Переменный		–	20–150	–	7–45	–	3.5–20	1.9–11
А3790Н	250, 320, 400, 500, 630	Постоянный	Не срабатывает при t < 10000	60–250	–	12–34	–	4.9–15	–	
		Переменный		–	20–65	–	6.5–19	–	3–10	1.6–5.5

Таблица 18

Времятоковые характеристики выключателей с холодного состояния серии А3700 постояного и переменного тока частоты 50 Гц для предельных температур окружающего воздуха

Тип выключателя	Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания полупроводникового расцепителя, с, в характерных точках							
		Зоны токов перегрузки	Зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя						
			постоянного и переменного тока	постоянного тока		переменного тока			
		при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$							
		1.05	2	4	6	3	5	7	10
А3715, А3716	–60	Не срабатывает при t < 10000	325–3500	20–150	7.5–55	50–380	12–80	5–40	2.4–20
	–50		325–2000	20–120	7.5–45	50–250	12–60	5–30	2.4–15
	–10		220–1250	27–125	11–43	58–280	16–65	7.5–31	3.5–15
	45	Срабатывает при t ≥ 6000	110–400	14–48	5.4–20	30–100	8–30	3.9–15	2–5
	55	2500–8000	150–450	20–50	8–17	43–125	12–27	5.5–11	2.8–4.9
А3725, А3726	–60	Не срабатывает при t < 10000	650–4000	45–250	20–90	100–650	27–140	14–60	9–28
	–50		650–2700	45–170	20–60	100–450	27–90	14–42	9–20
	–10		550–1250	70–135	33–50	145–280	43–75	25–38	16–22
	45	Срабатывает при t ≥ 7000	160–330	25–50	13–24	50–95	16–33	9.5–18	6–11
	55	3000–10000	140–300	23–42	9.5–16	50–90	15–24	7–12	4–5.3

Таблица 19

Предельная коммутационная способность и износостойкость селективных и токоограничивающих выключателей

Тип выключателя	Вид максимального расцепителя тока	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток максимального расцепителя тока или выключателя, А	Базовый номинальный ток полупроводникового расцепителя, А	Номинальный ток электромагнитного максимального расцепителя тока, А	Номинальный ток максимального теплового расцепителя, А	Предельная коммутационная способность выключателя: Предельно допустимый ожидаемый ток короткого замыкания, кА	Предельная коммутационная способность выключателя: Количество коммутационных циклов О-П-ВО-П-ВО[1),2)]	Предельная коммутационная способность выключателя: Количество коммутационных операций О[2)]	Износостойкость выключателя: Общее количество циклов ВО	Износостойкость выключателя: Из общего количества циклов ВО коммутационная	Износостойкость выключателя: Из общего количества циклов ВО механическая
А3793С	Полупроводниковый	~50 Гц, ~60 Гц	660	250, 400, 630	200, 320, 500	–	–	60	1	–	16000	10000	3000
			380					111.1					
		Постоянный	440										
А3713Б, А3714Б	Электромагнитный и полупроводниковый	~50 Гц, ~60 Гц	660	160	32			18		2			6000
					63			36		1			
					125			40		–			
			380		32			18	–	2			
					63			36		1			
					125			75					
А3713Б		Постоянный	440		32, 63, 125			110		–			
А3723Б, А3724Б		~50 Гц, ~60 Гц	660	250	200			40					
			380					80		1			
А3723Б		Постоянный	440					110					
А3793Б, А3794Б		~50 Гц, ~60 Гц	660	250, 400, 630	200, 320, 500			60			16000[3)] / 10000	13000[3)] / 7000	3000
А3794Б			380					111.1					
А3793Б		Постоянный	440							–			
А3715Б, А3716Б	Электромагнитный и тепловой	~50 Гц, ~60 Гц	660	160	–	160	16	5.0	2		16000	10000	6000
			380					5.5		1			
		~400 Гц				150			1	–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	20	8.5	2				
			380					10.0		1			
		~400 Гц				150		6.0	1	–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	25	10.0	2				
			380					15		1			
		~400 Гц				150		9.0		–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	40	15	1				
			380					20		1			
		~400 Гц				150		13		–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	50	20					
			380					30		1			
		~400 Гц				150		19		–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	63	20					
			380					30		1			
		~400 Гц				150		20		–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	80	30.0					

			380					45.0		1			
		~400 Гц				150		20.0		–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	100	35.0					
			380					60.0		1			
		~400 Гц				150		23		–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	125	35.0					
			380					60.0		1			
		~400 Гц				150		25.0		–			
		~50 Гц, ~60 Гц	660			160	160	40.0					
			380					75.0		1			
		~400 Гц				150	150	25.0					
А3715Б		Постоянный	440			160	16	5.0	2	–			
							20	6.0					
							25	8.0					
							32	16.0	1				
							40	26.0					
							50	35.0					
							63	40.0					
							80	60.0					
							100	80.0					
							125	100					
А3725Б, А3726Б		~50 Гц, ~60 Гц	660	250		250	160	40					
			380					65.0		1			
			660				200	40.0		–			
			380					75.0		1			
			660				250	40.0		–			
			380					75.0		1			
		~400 Гц				170	170	30.0				6000	10000
А3725Б		Постоянный	440			250	160	80.0		–		10000	6000
							200	100					
							250						
А3711Б, А3712Б	Электромагнитный	~50 Гц, ~60 Гц	660	160		80	–	36					
			380							1			
			660			160		40		–			
			380					75		1			
А3711Б		Постоянный	440					110		–			
А3721Б, А3722Б		~50 Гц, ~60 Гц	660	250		250		40					
			380					80		1			
А3721Б		Постоянный	440					110					
А3791Б, А3792Б		~50 Гц, ~60 Гц	660	630		630		60		–	16000[3] / 10000	13000[3] / 7000	3000
			380					111.1					
А3791Б		Постоянный	440										

1) О – операция отключения; П – пауза 180 с; ВО –операция включения(В), за которой немедленно (без дополнительной, сверх полного времени срабатывания выключателя, выдержки времени) следует операция отключения для всех типов выключателей, кроме А3790Б, выключателям типа А3790Б соответствует коммутационный цикл О-ВО-ВО.

2) Пауза между коммутационным циклом О-П-ВО-П-ВО и операцией О не менее 15 мин для выключателей с электромагнитными и полупроводниковыми расцепителями, для выключателей с электромагнитными и тепловыми расцепителями, для выключателей с электромагнитными расцепителями типов А3710Б и А3720Б; пауза между коммутационными циклами О-П-ВО-П-ВО не менее 30 мин для выключателей с электромагнитными и тепловыми расцепителями; пауза между операциями О не менее 15 мин для выключателей с электромагнитными и полупроводниковыми расцепителями.

3) В числителе указана износостойкость выключателей без электромагнитного привода, в знаменателе – с электромагнитным приводом.

Таблица 20

Предельная коммутационная способность и износостойкость нетокоограничивающих выключателей и выключателей без максимальных расцепителей тока

Тип выключателя	Вид максимального расцепителя тока	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток выключателя, А	Номинальный ток электромагнитного максимального расцепителя тока, А	Номинальный ток максимального теплового расцепителя, А	Предельная коммутационная способность выключателя: Предельно допустимый ожидаемый ток короткого замыкания[1], кА	Предельная коммутационная способность выключателя: Количество коммутационных циклов О-П-ВО-П-ВО[2),3),4)]	Предельная коммутационная способность выключателя: Количество коммутационных операций О[4)]	Износостойкость выключателя: Общее количество циклов ВО	Износостойкость выключателя: Из общего количества циклов ВО — коммутационная	Износостойкость выключателя: Из общего количества циклов ВО — механическая
А3715Ф, А3716Ф	Электромагнитный и тепловой	~50 Гц	380	160	160	16	5.5	3	1	16000	10000	6000
		~400 Гц			150							
		~50 Гц			160	20	10.0					
		~400 Гц			150		6.0					
		~50 Гц			160	25	15					
		~400 Гц			150		9.0					
		~50 Гц			160	32	20.0	2				
		~400 Гц			150		10.0					
		~50 Гц			160	40	20					
		~400 Гц			150		13.0					
		~50 Гц			160	50	25.0					
		~400 Гц			150		19.0					
		~50 Гц			160	63	25.0					
		~400 Гц			150		20.0					
		~50 Гц			160	80	25.0					
		~400 Гц			150		20.0					
		~50 Гц			160	100						
		~400 Гц			150		23.0					
		~50 Гц			160	125	25.0					
		~400 Гц			150							
		~50 Гц			160	160						
		~400 Гц			150	150						
А3715Ф		Постоянный	220		160	16	5.0					
						20	6.0					
						25	8.0					
						32	16.0					
						40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	25.0					
А3725Ф, А3726Ф		~50 Гц	380	250	250	160, 200, 250	35.0					
		~400 Гц			170	170	30.0				6000	10000

А3795Н, А3796Н		~50 Гц, ~60 Гц	660	630	630	250	40.0	1	–	12500	8000	4500
			380				65.0		1			
			660			320	40.0		–			
			380				70.0		1			
			660			400	40		–			
			380				70		1			
			660			500	40		–			
			380				70		1			
			660			630	40		–			
			380				70		1			
А3795Н		Постоянный	440			250	40.0		–			
						320, 400, 500, 630	50.0					
А3711Ф, А3712Ф	Электро-магнитный	~50 Гц	380	160	80, 160	–	25	2	1	16000	10000	6000
		~400 Гц			150							
А3711Ф		Постоянный	220		160							
А3721Ф, А3722Ф		~50 Гц	380	250	250		35.0					
		~400 Гц			200		30.0				6000	10000
А3721Ф		Постоянный	220		250		35.0				10000	6000
А3717Б, А3718Б	Без расцепителя	~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	160	–		–	–	–			
А3717Б		Постоянный	440									
А3727Б, А3728Б		~50 Гц, ~60 Гц	660, 380	250								
А3717Б		Постоянный	440									
А3717Ф, А3718Ф		~50 Гц	380	160								
		~400 Гц		150								
А3717Ф		Постоянный	220	160								
А3727Ф, А3728Ф		~50 Гц	380	250							6000	10000
		~400 Гц		200								
А3727Ф		Постоянный	220	250							10000	6000
А3797С, А3798С		~50 Гц, ~60 Гц	660	630			60.0	1		16000[5]/10000	3000	13000[5]/7000
			380				111.1					
А3797С		Постоянный	440									

[1] Ударный ток (мгновенное значение) при переменном токе и максимально возможное значение тока в цепи при постоянном токе.

[2] О – операция отключения; П – пауза 180 с; ВО – операция включения (В), за которой немедленно (без дополнительной сверх полного времени срабатывания выключателя выдержки времени) следует операция отключения.

[3] Пауза между коммутационными циклами О-П-ВО-П-ВО не менее 30 мин.

[4] Пауза между коммутационным циклом О-П-ВО-П-ВО и операцией О не менее 15 мин.

[5] В числителе указана износостойкость для выключателей без электромагнитного привода, в знаменателе – с электромагнитным приводом.

Таблица 21

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя: Величина выключателя	Тип выключателя: Исполнение выключателя по числу полюсов, виду установки максимальных расцепителей тока и максимальнотоковой защите (условное обозначение)	Номинальный ток выключателя и максимальных расцепителей тока, А	Род тока и частота сети	Напряжение, В	cos φ	Постоянная времени, с	Предельно допустимый ожидаемый ток короткого замыкания[1], кА
1	1Б, 2Б, 3Б, 4Б, 5Б, 6Б	160	~50 Гц	380	0.1	–	125
				660	0.1–0.4		42
	1Б, 3Б, 5Б		Постоянный	220	–	0.01	200
				440			150
	1Ф, 2Ф, 5Ф, 6Ф		~50 Гц	380	0.1–0.4	–	28
	1Ф, 5Ф		Постоянный	220	–	0.01	
2	1Б, 2Б, 3Б, 4Б, 5Б, 6Б	250	~50 Гц	380	0.1	–	150
				660	0.1–0.4		50
	1Б, 3Б, 5Б		Постоянный	220	–	0.01	200
				440			150
	1Ф, 2Ф		~50 Гц	380	0.1–0.4	–	38
	1Ф		Постоянный	220	–	0.01	
9	3С, 4С, 7С, 8С	630	~50 Гц	380	0.2	–	125
				660	0.25		70
	3С, 7С		Постоянный	440	–	0.01	150
	1Б, 2Б, 3Б, 4Б		~50 Гц	380	0.15–0.2	–	150
				660	0.25		70
	1Б, 3Б		Постоянный	220	–	0.01	200
				440			150

[1] Ударный ток (мгновенное значение) трехфазной цепи, или максимальный ток цепи постоянного тока.

Таблица 2

Сочетание дополнительных сборочных единиц

Тип выключателя	Количество свободных контактов[1]: замыкающих	Количество свободных контактов[1]: размыкающих	Тип независимого расцепителя[1]: K1	Тип независимого расцепителя[1]: K2	Наличие электромагнитного привода[1]	Нулевой расцепитель напряжения[1]	Номер комплекта дополнительных сборочных единиц
А3711, А3712, А3715, А3716, А3721, А3722, А3725, А3726, А3795Н[2], А3796Н[2]	1	2	+	–	–	–	01
	2		–				02
	1	1	+		+		03
	2		–				04
	1		+			+	05
		2			–		06
	2	1	–		+		07
		2			–		08
	–	–					09
А3713, А3714, А3723, А3724	1	2	+			–	01
	–	–	–			+	09
	1	1	+		+	–	03
						+	05
		2			–		06
А3717, А3718, А3727, А3728	2		–			–	02
		1			+		04

Тип выключателя	Количество свободных контактов[1]		Тип независимого расцепителя[1]		Наличие электромагнитного привода[1]	Нулевой расцепитель напряжения[1]	Номер комплекта дополнительных сборочных единиц
	замыкающих	размыкающих	К1	К2			
А3791Б, А3792Б	1	2	+	–	–	–	01
	2		–				02
	1	1	+		+		03
	2		–				04
	1		+			+	05
		2			–		06
	2	1	–		+		07
		2			–		08
	–	–					09
	2	2		+		–	010
		1			+		011
		2			–	+	012
		1			+		013
	1	2	+		–	–	014
		1			+		015
		2		–	–		016
	2		–				017
	1	1	+		+		018
	2		–				019
		2		+	–		020
		1			+		021
	1	2	+		–		022
		1			+		023
А3793Б, А3794Б		2			–		014
		1			+		015
		2		–	–		01
	–	–	–		–	+	09
	1	1	+		+	–	03
						+	05
		2			–		06
А3793С, А3794С						–	01
	–	–	–			+	09
	1	1	+		+	–	03
						+	05
		2			–		06
А3795Н[3], А3796Н[3]	–	1				–	01Н
	1		–				02Н
	–	–	+		+		03Н
	1		–				04Н
						+	07Н
		1			–		08Н
А3797С, А3798С		2	+			–	01
	–	–	–			+	09
	1	1	+		+	–	03
						+	05
		2			–		06

[1] Знак „+" означает наличие дополнительных сборочных единиц; знак „–" отсутствие.
[2] В выключатели, кроме выключателей А3790Б и А3790С с комплектами дополнительных сборочных единиц № 02, 04–013, 016, 018, 022, 023, могут быть встроены два замыкающих и два размыкающих свободных контакта дополнительно к количеству, указанному в таблице, при этом к номеру комплекта добавляется буква „Д".
[3] В выключатели А3795Н и А3796Н дополнительные свободные контакты могут быть встроены только при отсутствии нулевого расцепителя.

Таблица 23

Тип независимого расцепителя

Тип независимого расцепителя	Время отключения выключателя независимым расцепителем[1], не более, с			
	Полное время отключения цепи выключателя при номинальном токе с момента подачи номинального напряжения на выводы катушки расцепителя	Гарантированное собственное время отключения выключателя на номинальные токи		Собственное время отключения с момента подачи напряжения на выводы катушки расцепителя
		160, 250 А	630 А	
К1	0.04	–	–	–
$К1_с$	–	0.01	0.015	–
К2		–	–	0.01

[1] К1 обеспечивает отключение выключателя при подаче на выводы его катушки напряжения постоянного или однофазного переменного тока частоты 50 и 60 Гц; для выключателей с полупроводниковым расцепителем на выводы катушки независимого расцепителя подается сигнал (напряжение) от блока управления полупроводникового расцепителя при его срабатывании; К2

Таблица 24

Напряжение независимого расцепителя

Тип выключателя	Род тока	Напряжение независимого расцепителя, В		
		номинальное напряжение	пределы номинального рабочего напряжения	допустимое колебание напряжения на выводах катушки
А3701, А3702, А3705, А3706, А3707, А3708	Переменный	440	110–440	От 77 до 528
	Постоянный	110	–	От 77 до 132
		220		От 154 до 264
А3713, А3714, А3723, А3724, А3793С, А3794С, А3793Б, А3794Б	Переменный	440	110–220[1]	От 77 до 264
			220–440[1]	От 154 до 528
	Постоянный	220	110–220[1]	От 77 до 264

[1] В зависимости от сочетания присоединенных потребителем выводов независимого расцепителя К1, независимый расцепитель К1 обеспечивает работу при номинальном рабочем напряжении в пределах от 110 до 220 В постоянного и переменного тока или от 220 до 440 переменного тока.

Таблица 25

Максимальная величина тока в цепи катушки независимого расцепителя

Тип выключателя	Максимальная величина тока в цепи катушки независимого расцепителя, А, при напряжении, В					
	постоянного тока		переменного тока			
	110	220	110	220	380	440
А3711, А3712, А3715, А3716, А3721, А3722, А3725, А3726	2.0	1.0	2.0	4.0	6.5	7.5
А3795Н, А3796Н	2.4	0.3	1.3	2.6	4.5	5.2
А3713Б, А3714Б, А3723Б, А3724Б	0.4	0.8	0.4	0.8	0.7	0.8
А3791, А3792, А3793, А3794	1.1	2.2	0.9	1.8	1.5	1.8

Таблица 26

Напряжение в цепи нулевого расцепителя

Тип выключателя	Номинальное напряжение, В однофазного переменного тока частоты		Напряжение номинальное постоянного тока, В
	50 Гц	60 Гц	
А3710Б, А3720Б, А3790Н	127, 220, 230, 240, 300, 380, 400, 415, 660	127, 220, 240, 380, 415, 440	110, 220
А3790С, А3790Б	110, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 660	110, 127, 220, 240, 380, 415, 440	110, 220
А3700Ф	127, 220, 300, 380	–	110, 220

Таблица 27

Параметры нулевого расцепителя

Тип выключателя	Напряжение на выводах катушки выключателя, % от номинального, при котором расцепитель: обеспечивает надежное отключение выключателя без выдержки времени		не производит отключения выключателя	ие препятствует включению выключателя	препятствует включению выключателя		Мощность, потребляемая нулевым расцепителем	
	при переменном токе	при постоянном токе			при переменном токе	при постоянном токе	при переменном токе, В·А	при постоянном токе, Вт
А3700 (кроме А3790Б и А3790С)	Ниже 30% $U_н$	Ниже 20% $U_н$	55% $U_н$ и выше	85% $U_н$ и выше	30% $U_н$ и ниже	20% $U_н$ и ниже	Не превышает 22	Не превышает 25
А3790Б, А3790С	35–10% $U_н$	35–10% $U_н$			10% $U_н$	10% $U_н$		

Таблица 28

Параметры электромагнитного привода

Тип выключателя	Род тока	Частота питающей сети, Гц	Напряжение питания электромагнитного привода, В	Допустимые колебания рабочего напряжения электромагнитного привода	Собственное время включения-отключения выключателя электромагнитным приводом, с
А3710Б, А3720Б, А3790Н	Переменный однофазный	50	127, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 660	От 0.85 до 1.1 номинального значения	0.3
		60	127, 220, 240, 380, 415, 440		
	Постоянный	–	110, 220		
А3700Ф	Переменный однофазный	50	110, 127, 220, 380		
	Постоянный	–	110, 220		
А3790Б, А3790С	Переменный однофазный	50	110, 220, 380, 660		
		60	110, 220, 380, 440		
	Постоянный	–	110, 220		

Таблица 29

Ток включения в цепи электромагнитного привода

Тип выключателя	Ток включения, А, при напряжении, В: переменного тока (действующее значение)				постоянного тока	
	127	220, 230	380, 440	660	110	220
А3710, А3720	16	10	6	4	18	9
А3790Н	32	18	18	7		
А3790С, А3790Б	–					

Таблица 30

Параметры свободных контактов

Род тока и частота сети свободных контактов	Номинальное напряжение свободных контактов, В	Допустимые колебания рабочего напряжения[1]	Допустимая нагрузка током свободных контактов в продолжительном режиме, А
~50 Гц, ~60 Гц	660	От 90 В до 1.1 номинального	4
~400 Гц	380		
Постоянный	440		

[1] Для выключателей типов А3790Б, А3790С допустимое рабочее напряжение свободных контактов как при постоянном токе, так и при переменном токе частоты 50–60 Гц и 400 Гц находится в пределах от 70 В до 1.1 номинального напряжения.

Таблица 31

Коммутационная износостойкость и предельная коммутационная способность свободных контактов

Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Коммутационная износостойкость					Предельная коммутационная способность, А				
		cos φ	постоянная времени, с	Ток включения, А	Ток отключения, А	Количество циклов включения-отключения выключателя, цикл ВО	cos φ, не менее	постоянная времени, с, не более	Ток включения, А	Ток отключения, А	Количество циклов включения-отключения выключателя, цикл ВО
~50 Гц	127	0.4	–	12	4	16000	0.4	–	15	15	50
	220										
	380										
	500			10					12	12	
	660			7					10	10	
~400 Гц	220			12					45	45	10
	380										
Постоянный	110	–	0.015	2	2		–	0.015	4	4	50
	220			0.3	0.3				0.5	0.5	
	440								0.35	0.35	

Примечание. Свободные контакты допускают включение и отключение электромагнитного привода.

Таблица 32

Варианты присоединения внешних проводников. Номенклатура зажимов

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников к зажимам главной цепи	Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи			Выводы выключателя от контактов		Толщина изоляционной панели, мм	Количество зажимов в комплекте на выключатель		Номер комплекта зажимов для присоединения	
		Кабель или провод									
		без кабельного наконечника[1]	с кабельным наконечником[2]	Шина[3]	подвижных	неподвижных		двухполюсный	трехполюсный	алюминиевых и медных проводников	медных проводников
A3710, A3720, A3790	Переднее	+	–	–	+	+	–	4	6	1[4]	1[4]
		–	+	+						13[4]	3[4]
A3790			–							24[4]	–
A3710, A3720	Заднее		+				15.20			14	3
A3710, A3720, A3790							25.30			15	4
A3710, A3720	Комбинированное переднее	+	–	–		–	–	2	3	16	5
	Комбинированное заднее	–		+	–	+	15.20				
	Комбинированное переднее	+		–			–			17[4]	6[4]
	Комбинированное заднее	–		+	+	–	15.20				

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников к зажимам главной цепи	Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи			Выводы выключателя от контактов		Толщина изоляционной панели, мм	Количество зажимов в комплекте на выключатель		Номер комплекта зажимов для присоединения	
		Кабель или провод: без кабельного наконечника[1)]	Кабель или провод: с кабельным наконечником[2)]	Шина[3)]	подвижных	неподвижных		двухполюсный	трехполюсный	алюминиевых и медных проводников	медных проводников
А3710, А3720	Комбинированное переднее	–	+	+	+	–	–	2	3	18	7
	Комбинированное заднее				–		15.20				
	Комбинированное переднее					+	–			19[4)]	8[4)]
	Комбинированное заднее		–		+	–	15.20				
А3710, А3720, А3790	Комбинированное переднее	+	–	–	+	–	–	2	3	20	9
	Комбинированное заднее	–		+	–	+	25.30				
	Комбинированное переднее	+		–			–			21[4)]	10[4)]
	Комбинированное заднее	–		+	+	–	25.30				
	Комбинированное переднее		+				–			22	11
	Комбинированное заднее		–		–	+	25.30				
	Комбинированное переднее		+				–			23[4)]	12[4)]
	Комбинированное заднее		–		+	–	25.30				
А3790	Комбинированное переднее						–			25	–
	Комбинированное заднее		+		–	+	25.30				
	Комбинированное переднее		–				–			26[4)]	
	Комбинированное заднее		+		+	–	25.30				

[1)] Максимальное количество проводников, присоединяемых к одному зажиму, определяется количеством гнезд под проводники в зажиме; каждое гнездо зажима предназначено для присоединения одного проводника.
[2)] Зажим предназначен для присоединения одного кабельного наконечника.
[3)] Зажимы предназначены для присоединения одной шины.
[4)] Для выключателей на 660 В комплектно поставляется козырек.

Примечание. Знак „+" обозначает наличие элемента в комплекте, знак „–" – его отсутствие.

Таблица 33

Диаметр отверстия кабельных наконечников

Тип выключателя	Диаметр отверстия под жилу, мм	
	Допускается установка кабельных наконечников по ГОСТ 7386–70	Кабельные наконечники под пайку, поставляемые по отдельному заказу
А3710	От 5 до 9	2.5, 4.0, 10.5, 13
А3720	От 8 до 16	15.5, 17
А3790	От 17 до 23	8.0, 9.0, 10.5, 12.0, 14.0, 26.0

Таблица 34

Габаритные размеры выключателя стационарного исполнения с ручным и электромагнитным приводом

Тип выключателя	Вид привода	Габаритный чертеж	Габаритные размеры выключателя, мм											
			Длина		Высота				Ширина					Расстояние от плоскости крепления выключателя до оси вращения откидывающейся панели электромагнитного привода
			корпуса	корпуса с выступающими элементами	корпуса	корпуса без козырька и с электромагнитным приводом	корпуса с козырьком и с электромагнитным приводом	корпуса с козырьком	корпуса	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с приводом: ручным с рукояткой	корпуса с приводом: электромагнитным	зоны доступа по обслуживанию выключателя	выключателя с зоной доступа по обслуживанию	
			L	L_1	H	H_0	H_1		B	B_1	B_2		R	$B_0 + R$	
А3710Б	Ручной	Рис. 1	112	–	320	–	–	355	160	165	181	–	–	–	–
А3710	Эл-магнитный	Рис. 2а				336	371				–	252.5	330	516.5	186.5
А3720Б	Ручной	Рис. 1	150			–	–				181	–	–	–	–
А3720	Эл-магнитный	Рис. 2а				336	371				–	252.5	330	516.5	186.5
А3790Б, А3790С, А3790Н	Ручной	Рис. 1	225		400	–	–	451		168	202	–	–	–	–
А3790Б, А3790С (вариант I); А3790Н	Эл-магнитный	Рис. 2а				412	463				–	288	400	605	205
А3790Б, А3790С (вариант II)		Рис. 2б		260		400	451	451	Размер не указан	–		280	–	–	–

Таблица 35

Габаритные размеры выключателя выдвижного исполнения с механической блокировкой с электромагнитным, ручным или ручным дистанционным приводом

Тип выключателя	Вид привода	Габаритный чертеж	Габаритные размеры выключателя, мм													
			Длина			Высота			Ширина							
			корпуса	корпуса с выступающим креплением	корпуса с выступающими элементами	корпуса	корпуса с панелью привода	корпуса с неподвижной панелью и панелью привода	корпуса с с панелью привода и подвижной частью втычного контакта	корпуса с выступом	корпуса с передней панелью привода	корпуса с неподвижной панелью и приводом	корпуса с неподвижной панелью	корпуса с неподвижной панелью и неподвижной частью втычного контакта	корпуса с приводом (ручным или эл-магнитным) и неподвижной частью втычного контакта	привода[1]
			L	L_0	L_1	H	H_0	H_1	B_0	B_1		B_2	B_3	B_4	B_5	b_0
А3710	Ручной	Рис. 3а	112	141	188	320	339	346.5	242.5	–	196.5	367.5	305	350	412.5	62.5
	Эл-магнитный	Рис. 3б													402.5	52.5
А3720	Ручной	Рис. 3а	150	179	226				244.5						412.5	62.5
	Эл-магнитный	Рис. 3б													402.5	52.5
А3790Б, А3790С (вариант I)	Ручной	Рис. 3а	225	255	302	400	411	418.5	267		214	412.5	305	395	457.5	62.5
	Эл-магнитный	Рис. 3б													467.5	72.5
А3790Б, А3790С (вариант II)	Ручной дистанционный	Рис. 4а исп. 1		–	318		–	–	270	216	–	370.5	308	398	460.5	62.5
	Эл-магнитный	Рис. 4б исп. 1													462	64

[1] Длина рукоятки привода (на двери распредустройства) b_2 равна 51 мм.

Таблица 35а

Установка выключателя в ячейке распредустройства

Тип выключателя	Вид привода	Габаритный чертеж	Длина выступающей за корпус части неподвижного втычного контакта	Длина хода корпуса выключателя до контрольного положения, мм	Расстояние до двери распредустройства, мм		
					от плоскости крепления неподвижной панели	от корпуса (или передней панели) выключателя	
						в рабочем положении	в выдвинутом положении
			b_3	d	d_1	d_2	d_3
А3710, А3720	Ручной, эл-магнитный	Рис. 3а, 3б	45	45	440	135	90
А3790Б, А3790С (вариант I)			90				
А3790Б, А3790С (вариант II)	Ручной дистанционный, эл-магнитный	Рис. 4а исп. 1, 4б исп. 1		40	461.5	131	91

Установочные размеры выключателя

Тип выключателя	Исполнение выключателя по способу установки	Вид привода	Установочные размеры						Расположение на неподвижной панели втычных контактов					
			Схема расположения крепежных отверстий	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм				Габаритный чертеж	Ширина, мм, и количество пластин	Расстояние между пластинами, мм			
					A	C_1	C_2	C_0		$l_1 \times n$	l_2	h_1	h_2	h_0
А3710	Выдвижное	Ручной или эл-магнитный	Рис. 5м	4 Отв. Ø11	117	170	–	94	Рис. 3а (вид по стрелке А)	(20×3) × 2	37.5	285	–	31.5
А3710Б	Стационарное	Ручной	Рис. 5е	6 Отв. Ø12	37.5	290	18	–	–	–	–	–	–	–
А3710		Эл-магнитный	Сведения не прнведены											
А3720	Выдвижное	Ручной или эл-магнитный	Рис. 5м	4 Отв. Ø11	154	170	–	94	Рис. 3а (вид по стрелке А)	(35×3) × 2	50	285	–	31.5
А3720Б	Стационарное	Ручной	Рис. 5е	6 Отв. Ø15	50	290	23	–	–	–	–	–	–	–
А3720		Эл-магнитный	Сведения не приведены											
А3790Б, А3790С (вариант I)	Выдвижное	Ручной или эл-магнитный	Рис. 5м	4 Отв. Ø13	225	200	–	122	Рис. 3а (вид по стрелке А)	(50×3) × 2	75	293	48.5	–
А3790Б, А3790С (вариант II)		Ручной дистанционный или эл-магнитный						111[1]	Рис. 4а исп. 1 (вид по стрелке Б)	(50×3) × 2				
А3790Б, А3790С, А3790Н	Стационарное	Ручной	Рис. 5ж	8 Отв. Ø11	75	328	21	–						
А3790Б, А3790С (вариант I); А3790Н	Стационарное	Эл-магнитный	Сведения не приведены											
А3790Б, А3790С (вариант II)			Рис. 5д	4 Отв.[2]	75	328	–							

[1] Размер указан от нижней поверхности корпуса выключателя.

[2] Нет сведенний о размере крепежа.

Таблица 37

Масса выключателя и дополнительных сборочных единиц

Тип выключателя	Масса выключателя, кг, не более							Масса дополнительных сборочных единиц, кг, не более					
	Выключатель стационарного исполнения			Выключатель выдвижного исполнения				Ручной дистанционный привод	Независимый расцепитель	Нулевой расцепитель	Панель изоляционная для выключателей выдвижного исполнения		Свободные контакты (2з + 2р)
	Вариант I		Вариант II	Вариант I		Вариант II							
	с ручным приводом (рис. 1)	с электромагнитным приводом (рис. 2а)	с электромагнитным приводом (рис. 2б)	с ручным приводом (рис. 3а)	с электромагнитным приводом (рис. 3б)	без электромагнитного привода[1)] (рис. 4а, исп. 1)	с электромагнитным приводом (рис. 4б, исп. 1)				Вариант I	Вариант II	
А3711Б	4.0	6.5	–	7.5	8.0	–	–	0.6	0.15	0.3	3.5	–	0.1
А3712Б	5.5	7.7		8.5	9						4.0		
А3713Б	6.5	9.0		10.0	10.5						3.5		
А3714Б	7.5	9.5		11.5	12.0						4.0		
А3715Б	6.0	8.0		9.0	9.5						3.5		
А3716Б	6.5	8.5		9.5	10.5						4.0		
А3717Б	3.5	5.5		7.0	7.5						3.5		
А3718Б	4.0	6.0		8.0	8.5						4.0		
А3711Ф	3.5	5.5		6.5	7.5						3.5		
А3712Ф	4.0	6.0		7.5	8.5						4.0		
А3715Ф	5.0	7.0		8.0	9.0						3.5		
А3716Ф	6.0	8.0		9.5	10.5						4.0		
А3717Ф	3.0		5.0	7.0	7.0						3.5		
А3718Ф	3.5		5.5	7.5	8.0						4.0		
А3721Б	7.0	9.5		10.5	11.5								
А3722Б	7.5	10.5		12.0	13.0						4.5		
А3723Б	8.5	11.0									4.0		
А3724Б	9.5	12.0		14.0	14.5						4.5		
А3725Б	7.5	10.0		10.5	11.5						4.0		
А3726Б	8.5	10.5		11.5	12.5						4.5		
А3727Б	6.5	9.0		10.0	11.0						4.0		
А3728Б	7.5	10.0		11.5	12.5						4.5		
А3721Ф	4.5	7.0		8.5	9.5						4.0		
А3722Ф	5.5	8.0		10.0	10.5						4.5		
А3725Ф	6.5	9.0		10.5	11.5						4.0		
А3726Ф	7.5	10.0		12.0	12.5						4.5		

Окончание табл. 37

Тип выключателя	Масса выключателя, кг, не более							Масса дополнительных сборочных единиц, кг, не более					
	Выключатель стационарного исполнения			Выключатель выдвижного исполнения				Ручной дистанционный привод	Независимый расцепитель	Нулевой расцепитель	Панель изоляционная для выключателей выдвижного исполнения		Свободные контакты (2з + 2р)
	Вариант I		Вариант II	Вариант I		Вариант II							
	с ручным приводом (рис. 1)	с электромагнитным приводом (рис. 2а)	с электромагнитным приводом (рис. 2б)	с ручным приводом (рис. 3а)	с электромагнитным приводом (рис. 3б)	без электромагнитного привода[1)] (рис. 4а, исп. 1)	с электромагнитным приводом (рис. 4б, исп. 1)				Вариант I	Вариант II	
А3727Ф	4.5	7.0		8.0	9.0						4.0		
А3728Ф	5.0	8.0		9.5	10.5					0.3	4.5	–	
А3795Н	13.8	21.4	5.5	–	–	–	–				6.8		
А3796Н	17.7	25.4								7.3			
А3791Б	13.0	19.5		20.5	23.5						–	6.8	
А3792Б	16.5	23.0		25.0	28.0							7.3	
А3793Б	15.6	22.1	21.29	23.1	26.1	20.33	23.18	0.6	0.15		6.13	6.8	0.1
А3794Б	19.23	25.73	24.92	28.73	31.73	24.93	27.78			0.4	6.7	7.3	
А3793С	15.27	21.77	20.96	22.77	25.77	22.85	22.85				6.13	6.8	
А3794С	18.87	25.37	24.56	28.37	31.37	27.49	27.42				6.7	7.3	
А3797С	13.29	19.789	18.979	23.789	23.789	20.878	20.878				6.13	6.8	
А3798С	17.34	23.859	23.049	26.859	29.859	25.909	25.909				6.7	7.3	

[1)] В данном случае применяется ручной дистанционный привод.

Таблица 38

Необходимые сведения для заказа выключателей

Наименование позиции для заказа (наименование сборочной единицы, параметра, исполнения выключателя)	Описание позиции при заказе	Уточнение (или ограничение) заказа
Тепловой максимальный расцепитель	Наименование сборочной единнцы, тип выключателя, параметры расцепителя, количество	В заказе выключателей типов А3710Ф, А3720Ф без теплового расцепителя указывать: „Без теплового расцепителя"
Блок управления полупроводникового расцепителя	Наименование сборочной единицы, величина расцепителя, ТУ 16-529.798-79 на расцепитель, параметры и количество, тип выключателя	В заказе блока управления полупроводникового расцепителя для выключателей типов А3793С и А3794С без защиты в зоне токов перегрузки дополнительно указывать: „Без защиты в зоне токов перегрузки"
Номинальный ток выключателя и номинальный ток максимального расцепителя тока	Номинальный ток выключателя и (или) номинальный ток расцепителя	В заказе выключателей типов А3705 и А3706 указывать номинальный ток только теплового ресцепителя
Уставка по току срабатывания электромагнитных расцепителей	Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя, кратная $I_н$ теплового расцепителя, или калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя	Указывать в заказе выключателей типов А3701, А3702, А3705, А3706

Уставка по току срабатывания электромагнитных расцепителей	Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя, кратная $I_н$ теплового расцепителя, или калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя	Указывать в заказе выключателей типов А3701, А3702, А3705, А3706
Положение выключателя в ячейке распредустройства	Исполнение выключателя для распредустройства	Указывать в заказе выключателей в выдвижном исполнении без электромагнитного привода
Дополнительные сборочные единицы	Необходнмость установки в соответствии с табл. 22	При отсутствии в заказе указаний о необходимости установки выключатели поставляются без дополнительных сборочных единиц
Колодка зажимная	Наименование сборочной единицы, ТУ 16-522.028-74 или ТУ 16-522.147-80, количество	Если в заказе не оговорен способ присоединения внешних проводников выключателей стационарного исполнения к дополнительным сборочным единицам, выключатели поставляются без зажимных колодок
Комплектная поставка панели и ручного дистанционного привода	Необходимость поставки	При отсутствии в заказе указаний о необходимости комплектной поставки панели и ручного дистанционного привода выключатели поставляются без них
Панель	Наименование сборочной единицы, тип выключателя, материал присоединяемых внешних проводников, номер ТУ, количество	Если в заказе на панель для выключателя выдвижного исполнения не оговорен материал присоединяемых проводников, комплектно с панелью поставляется крепеж для присоединения медных внешних проводников
Ручной привод или ручной дистанционных привод	Наименование сборочной единицы, тип выключателя, номер ТУ, количество	Для выключателей выдвижного исполнения
Зажимы для присоединення внешних проводников к главной цепи выключателей стационарного исполнения	Номер комплекта зажимов по ТУ 16-522.028-74 или ТУ 16-522.147-80 в соответствии с табл. 32	Если в заказе не оговорен номер комплекта зажимов, выключатели поставляются без зажимов
Исполнение выключателей	Исполнение выключателей: исполнение 1 или 2[1]	Указывать в заказе выключателей типов А3710 и А3720 с приводом без зажимов. Если в заказе не оговорен номер комплекта зажимов, выключатели типов А3710 А3720 с приводом поставляются в исполнение 1. Если в заказе выключателей типов А3710 и А3720 без зажимов не указано исполнение выключателя (1 или 2), выключатели поставляются в исполнение 1
Кабельные наконечники (под пайку)	Наименование детали, тип выключателя, диаметр отверстия под жилу, количество	–
Козырек	Наименование сборочной единицы, тип выключателя, количество	Заказывается для выключателей на напряжение 660 В (А3700Б и А3790С)
Вилка соединителя для закорачивання выводов измерительных элементов	Наименование сборочной единицы, назначение, величина и номер ТУ полупроводникового расцепителя, тип выключателя, количество	Вилка соединителя РП10-11 ГЕО.364.004ТУ
Соединитель электрическнй	Наименование сборочной единицы (вилка или розетка), номер ТУ 16-522.028-74 или ТУ 16-522.147-80, количество	Вилка и розетка соединителя типа РП10 ГЕО.364.004ТУ
Электромагнитный привод и выдвижное устройство	К условному обозначению выключателя добавляется знак „/I"; пример: А3791/IБУЗ	Изготовляется ПО „Харьковский электромеханический завод" только по варианту 1

[1] Исполнение 1: выключатели для заднего присоединения внешних проводников главной цепи со стороны неподвижных контактов. Исполнение 2: выключатели для переднего присоединения внешних проводников главной цепи со стороны неподвнжных контактов.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТИПА А3790У

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические типа А3790У предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения его при коротких замыканиях и недопустимых снижениях напряжения, для нечастых (до 6 в час) оперативных включений и отключений электрических цепей на напряжение до 440 В постоянного тока и до 660 и 1140 В переменного тока частоты 50 и 60 Гц. Предназначены для эксплуатации в комплектных устройствах шахтного электрооборудования.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_0 9 X_1 У О 5 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 Y_8 Y_9 N

X_0 – обозначение типа: А37 (см. табл. 1, 8, 9)
9 – модернизация выключателя
X_1 – конструктивное исполнение по количеству полюсов. Обозначение: 1 – двухполюсные, 2 – трехполюсные
У – рудничное исполнение
О – климатическое исполнение
5 – категория размещения

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: см. табл. 1
Y_2 – номинальное напряжение: см. табл. 1
Y_3 – вид максимального расцепителя тока: электромагнитный
Y_4 – уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя тока, А: 2400±360, 2500±370, 3800±570, 4000±600 (см. табл. 1)
Y_5 – вид дополнительных расцепителей: независимый расцепитель, без нулевого расцепителя, нулевой расцепитель (см. табл. 4, 5, 9)
Y_6 – род тока и частота питающей сети однофазного тока: постоянный ток, однофазный 50 Гц, однофазный 60 Гц (см. табл. 4, 5)
Y_7 – напряжение в цепи нулевого расцепителя постоянного и переменного тока, В: 110
Y_8 – напряжение независимого расцепителя постоянного и переменного тока, В: 110
Y_9 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт
N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-522.156-82

Технические характеристики

Назначение автоматического выключателя	для комплектных устройств шахтного электрооборудования
Количество полюсов:	
при переменном токе	3
при постоянном токе	2
Номинальный ток выключателя, А	630
Мощность, потребляемая выключателем не более, Вт	200
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 2
Термическая стойкость, $А^2 \cdot с$	$130 \cdot 10^6$
Устойчивость при сквозных токах	см. табл. 1
Износостойкость выключателя	см. табл. 3
Параметры независимого расцепителя	см. табл. 4
Параметры нулевого расцепителя напряжения	см. табл. 5
Род тока и частота сети вспомогательных контактов	Постоянный, ~50 Гц, ~60 Гц (см. табл. 6)
Номинальное напряжение вспомогательных контактов, В:	
постоянного тока	440
переменного тока, частотой 50, 60 Гц	660
Номинальный ток вспомогательных контактов в продолжительном режиме, А:	
постоянного и переменного тока частотой 50 Гц	4[1]
Коммутационная износостойкость вспомогательных контактов	см. табл. 6
Предельная коммутационная способность вспомогательных контактов	см. табл. 6
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	выводами неподвижных контактов вверх
допустимое отклонение в указанной плоскости в любую сторону, град, не более	90
плоскость крепления	горизонтальная
положение на плоскости крепления	рукояткой вверх
допустимое отклонение от указанной плоскости в любую сторону, град, не более	5
Исполнение выключателя по способу установки	стационарное исполнение
Способ присоединения внешних проводников	переднее
Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	шина, кабель

[1] Контакты вспомогательной цепи допускают работу при напряжении до 1.1 номинального.

Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	см. табл. 7
Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	с кабельнымн наконечниками
Исполнение кабельных наконечников	опресованные, напаянные
Вид материала оболочки выключателя	пластмассовая оболочка
Степень защиты:	
выключателя	IP30
зажимов для присоединения внешних проводников	IP00
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84.0–120 (630–900)
Температура окружающего воздуха, °С	−10+ 55
Окружающая среда:	не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата; отсутствие непосредственного воздействия радиоактивного излучения
Место установки	в оболочках комплектных устройств шахтного оборудования, защищенное от прямого попадания воды, масла, эмульсии
Группа механического исполнения	М19
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 10
Масса	см. табл. 10
Гарантийный срок службы, лет:	
для внутренних поставок	
со дня ввода в эксплуатацию	2
для экспортных поставок:	
со дня ввода в эксплуатацию	1
с момента проследования через границу, не более	2

Примечание. Выключатели допускают работу при любом напряжении до 1.1 номинального.

Организация-разработчик – Ульяновский завод низковольтной аппаратуры „Контактор".

Предприятие-изготовитель – Ульяновский завод низковольтной аппаратуры „Контактор".

Таблица 1

Классификация и основные технические данные выключателя

Тип выключателя	Род тока	Частота питающей сети, Гц	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток выключателя, А	Количество полюсов	Калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока, А	Устойчивость при сквозных токах, кА: в цепи переменного тока (амплитудное значение)	Устойчивость при сквозных токах, кА: в цепи постоянного тока (наибольшее значение ожидаемого тока)	Термическая стойкость, $A^2 \cdot c$
А3792У	Переменный	50, 60	660, 1140[1]	630	3[2]	2500±370, 4000±600	40[3]	35[3]	$130 \cdot 10^6$
А3791У	Постоянный	–	440		2[2]	2400±360, 3800±570			

[1] Выключатели на 1140 В должны эксплуатироваться только в комплектных устройствах шахтного оборудования, в которых потребителем при встройке выключателей должны быть обеспечены (в частности, на рукоятке аыключателя) электрические зазоры и расстояния утечки согласно ГОСТ 24719–81.
[2] Двухполюсные и трехполюсные выключатели изготовляются в одном габарите; в двухполюсном выключателе отсутствуют токоведущие части в левом полюсе.
[3] Уставки тока в условиях эксплуатации не регулируются.

Таблица 2

Предельная коммутационная способность выключателя, в цикле О-ВО-ВО и О

Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Количество полюсов	cos φ	τ, мс	Предельная коммутационная способность выключателя, кА
~50 Гц, ~60 Гц	1140	3	0.25	–	25
	660				42
Постоянный	440	2	–	8–12	50

Таблица 3

Износостойкость выключателя

Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Количество полюсов	Износостойкость выключателя общая, цикл ВО	Износостойкость выключателя под нагрузкой			
				Коммутационная износостойкость при номинальном напряжении, цикл ВО	Количество допустимых отключений выключателя дополнительными расцепителями из общего количества отключений, цикл ВО		
					независимым расцепителем	нулевым расцепителем напряжения	общее количество отключений обоими расцепителями, цикл ВО
~50 Гц, ~60 Гц	1140	3	16000	6000	Не менее 5000	Не менее 5000	Не более 7000
	660			10000			
Постоянный	440	2					

Таблица 4

Параметры независимого расцепителя

Напряжение независимого расцепителя, В		Режим работы	Допустимое рабочее напряжение независимого расцепителя, В		Допустимые колебания рабочего напряжения в кратности к номинальному	Допустимое количество отключений выключателя подряд независимым расцепителем			Полное время отключения выключателя независимым расцепителем, с
постоянного тока	однофазного переменного тока		постоянного тока	однофазного переменного тока, частотой 50, 60 Гц		Состояние катушки расцепителя	количество отключений	пауза между отключениями	при токе, кратном 1.0–1.5 $I_н$ и $\cos\varphi = 0.8 \pm 0.05$
110	110	Кратковременный	48–110	118–440	От 0.85 до 1.1 верхнего предела напряжения[1)]	холодное	10	Не менее 15 с	Не более 0.04[2)]

[1)] В этих пределах независимый расцепитель обеспечивает надежную работу.

[2)] Полное время срабатывания выключателя с момента подачи напряжения на выводы катушки независимого расцепителя.

Примечание. Использование независимого расцепителя, не соединенного последовательно с замыкающим вспомогательным контактом, не допускается.

Таблица 5

Параметры нулевого расцепителя напряжения

Напряжение в цепи нулевого расцепителя, В		Режим работы	Пределы напряжения на выводах катушки нулевого расцепителя (в кратности к номинальному)	Допустимые напряжения на выводах катушки нулевого расцепителя (в кратности к номинальному), при котором расцепитель			Полное время срабатывания выключателя под воздействием нулевого расцепителя напряжения, с	Мощность, потребляемая нулевым расцепителем напряжения	
постоянного тока	однофазного переменного тока частотой 50, 60 Гц		расцепитель обеспечивает надежное отключение включенного выключателя без выдержки времени	не производит отключения включенного выключателя	не препятствует включению выключателя	препятствует включению выключателя		при постоянном токе, Вт	при переменном токе, В·А
110	110	Продолжительный	0.30–0.15	0.55 и выше	0.85 и выше	0.15 и ниже	Не более 0.06	Не более 25	Не более 15

Таблица 6

Коммутационная износостойкость, предельная коммутационная способность вспомогательных контактов

Род тока	Номинальное напряжение, В	Коммутационная износостойкость при параметрах цепи					Предельная коммутационная способность вспомогательных контактов при параметрах цепи				
		cos φ	τ, с	Ток включения, А	Ток отключения, А	Количество циклов ВО	cos φ	τ, с	Ток включения, А	Ток отключения, А	Количество циклов ВО
Переменный	127, 220, 380	0.2	–	12	4	16000	Не менее 0.5	–	15	15	50
	500			10					12	12	
	600			7					10	10	
Постоянный	110	–	0.015	2	2		–	Не более 0.015	4	4	
	220			0.3	0.3				0.5	05	
	440								0.35	0.35	

Таблица 7

Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи

Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм^2
Шина	Медь	от 4×25 до 10×50
Кабель		от 150 до 240

Примечание. Для присоеднинения внешних проводников к вспомогательным контактам и дополнительным сборочным единицам от выключателя выводятся проводники в одной или нескольких изоляционных трубках; длина выведенных проводников (800±100) мм.

Таблица 8

Структура кодового обозначения для заказа выключателей

Общее количество разрядов структуры кодового обозначения	Структура кодового обозначения				
	Количество разрядов	Номера разрядов	Содержание кодового обозначения	Изображение, буквенное или (и) цифровое, типа выключателя	Код ОКП
10	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Выключатель автоматический взрывозащищенный[1]	А3791 (2) У05	34 2383 05
	2	9, 10	Параметры главной цепн, наличне и параметры нулевого расцепителя	А3791 (2) У05ХХ	34 2383 05 ХХ[2]

[1] Описание грамматики и технических данных выключателя.

[2] ХХ – 9-й, 10-й разряды, добавляемые к структуре условного обозначения выключателя при заказе; наполнение разрядов 9–10 представлено в табл. 9.

Таблица 9

Код выключателя при заказе и, определяющие его, параметры главной цепи и нулевого расцепителя

Наличие нулевого расцепителя	Параметры нулевого расцепителя		Постоянный ток				Переменный ток							
			440 В				660 В				1140 В			
			Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя тока, А											
	Род тока и частота сети	Напряжение в цепи нулевого расцепителя, В	2400		3800		2500		4000		2500		4000	
			Исполнение по виду поставки											
			внутренняя	экспорт	внутренняя	экспорт	внутренняя	экспорт	внутренняя	экспорт	внутренняя	экспорт	внутренняя	экспорт
Без нулевого расцепителя	–	–	01	02	05	06	14	15	23	24	–	–	–	–
С нулевым расцепителем	Постоянный	110	03	04	07	08	16	17	25	26	09	11	12	13
	~50 Гц		–	–	–	–	18	19	27	28	–	–	–	–
	~60 Гц						21	22	29	31				

Таблица 10

Габаритные и установочные размеры, масса выключателя

Тип выключателя	Вид привода, способ установки выключателя и присоединения внешних проводников	Габаритные размеры, мм (рис. 1)						Установочные размеры (рис. 5ж)				Масса, кг				
		Длина корпуса	Высота		Ширина			Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм			выключателя	независимого расцепителя	нулевого расцепителя напряжения	вспомогательных контактов	комплекта зажимов
			корпуса	корпуса с козырьком	корпуса	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с рукояткой привода									
		L	H	H_1	B	B_1	B_2		A	C_1	C_2					
А3791У	Стационарный с ручным приводом с передним присоединением	225	400	451	160	168	202	8 отв. ⌀11	75	328	21	15.5	0.443	0.45	0.1	1.0
А3792У												18.3				

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ АЕ20 И АЕ20М (МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические серии АЕ20 и АЕ20М предназначены для защиты электрических цепей от токов перегрузки и токов короткого замыкания, а также для оперативных включений и отключений цепей (с частотой до 30 включений в час); выключатели напряжением до 660 В переменного тока выполнены на частоту 50, 60 Гц, при этом выключатели напряжением до 380 В могут быть выполнены и на частоту 400 Гц.

Структура условного обозначения и формулы заказа

$X_0\ X_1\ X_2\ X_3$ - $X_4\ X_5\ X_6\ X_7$ - $X_8\ X_9\ X_{10}\ X_{11}$ *
$Y_1\ Y_2\ Y_3\ Y_4\ Y_5\ Y_6\ Y_7\ Y_8\ Y_9\ Y_{10}\ Y_{11}$ N

X_0 – обозначение серии: АЕ20

X_1 – величина выключателя в зависимости от номинального тока. Обозначение: 2 – 16 А; 3 – 25 А; 4 – 63 А; 5 – 100 А; 6 – 160 А (см. табл. 1, 10, 11)

X_2 – число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока. Обозначение: 3 – трехполюсный, электромагнитный; 4 – однополюсный, электромагнитный и тепловой; 6 – трехполюсный, электромагнитный и тепловой; 9 – трехполюсный, тепловой (см. табл. 1)

X_3 – модернизированное (или нет) исполнение выключателя. Обозначение: М[1] – модернизированный, пусто – немодернизированный (см. табл. 1)

X_4 – исполнение по значению коммутационной способности. Обозначение: П[2] – с повышенной предельной и одноразовой предельной коммутационной способностью, пусто – без дополнительного увеличения предельной и одноразовой предельной коммутационной способности (см. табл. 1)

X_5 – исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов. Обозначение: 1 – без свободных контактов, 2 – 1 замыкающий, 3 – 1 размыкающий, 4 – 1 замыкающий и один размыкающий (см. табл. 1)

X_6 – вид дополнительных расцепителей. Обозначение: 0 – без дополнительных расцепителей, 2[3] – независимый расцепитель (см. табл. 1)

[1] Для выключателей модернизированных АЕ2030М, АЕ2040М.

[2] Для выключателей АЕ2040МП, АЕ2050МП.

[3] Независимый расцепитель устанавливается вместо теплового или электромагнитного расцепителя.

X_7 – температурная компенсация и регулирование номинального тока максимального теплового расцепителя. Обозначение: Р – регулирование номинального тока тепловых расцепителей и температурная компенсация, Н – регулирование номинального тока тепловых расцепителей без температурной компенсации, Б – без регулирования номинального тока тепловых расцепителей и без температурной компенсации для пунктов распределительных (с уменьшенными габаритными размерами), О – без регулирования номинального тока тепловых расцепителей и без температурной компенсации (см. табл. 1, 4)

X_8 – степень защиты: 00 – IP00, 20 – IP20, 54[4] – IP54

X_9 – климатическое исполнение: У, Т, УХЛ

X_{10} – категория размещения: 3 для У[5], Т; 2 для У, Т, УХЛ (в оболочке степени защиты IP54)

X_{11} – класс изностойкости выключателя. Обозначение: А – первый класс износостойкости, Б – второй класс износостойкости (см. табл. 6)

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: ~50 Гц (по умолчанию), ~60 Гц, ~400 Гц (см. табл. 2)

Y_2 – номинальное напряжение, В: 220, 380, 440, 660 (см. табл. 2)

Y_3 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100, 125, 160 (см. табл. 1, 6, 7, 8, 10)

Y_4 – напряжение независимого расцепителя переменного и постоянного тока[6], В: 24, 36, 110, 127, 220, 380

Y_5 – наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников: с кабельными наконечниками, без кабельных наконечников (см. табл. 10)

Y_6 – материал кабельных наконечников: медь, алюминий (см. табл. 10)

Y_7 – исполнение кабельных наконечников: стандартные, специальные (см. табл. 10)

Y_8 – тип кабельных наконечников: тип А, тип М, по ГОСТ 7386–80, по ГОСТ 7387–82, по ГОСТ 7386–79 (см. табл. 10)

[4] Для выключателей серии АЕ2040М.

[5] Выключатели исполнения У категории 3 также пригодны для эксплуатации в условиях, нормированных для исполнения УХЛ категории 4.

[6] Независимые расцепители срабатывают при напряжении от 70 до 120% от номинального и обеспечивают не менее 10 отключений подряд, причем пауза между двумя последовательными отключениями не более 15 с.

Y_9 – материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи: медь, алюминий (см. табл. 10)

Y_{10} – сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи: см. табл. 11

Y_{11} – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-552.148-80 для АЕ20М, ТУ 16-552.064-82 для АЕ20

Технические характеристики

Уставка по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току максимального теплового расцепителя при переменном токе	12
Пределы регулирования уставки по току срабатывания максимального теплового расцепителя	0.9–1.15
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 4
Времятоковые характеристики	см. табл. 5
Мощность, потребляемая одним полюсом выключателя с электромагнитным и тепловым расцепителями	см. табл. 3
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 6
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 7
Износостойкость выключателя	см. табл. 8
Род тока и частота питающей сети дополнительных расцепителей	~50 Гц, ~60 Гц, ~400 Гц
Номинальное напряжение свободных контактов	см. табл. 9
Номинальный ток свободных контактов, А	2.5
Предельная коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 9
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	надписью 1 вверх
допустимые отклонения в любую сторону, град, не более:	
в указанной плоскости	90
от указанной плоскости	10
Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	кабель, провод
Степень защиты:	
оболочки	IP20
зажимов для присоединения внешних проводников	IP00 или IP20
для выключателей типоисполнения АЕ2040М оболочки и зажимов для присоединения внешних проводников	IP54
Класс по способу защиты от поражения электрическим током:	
при IP00, IP20	0
при IP54	II
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха, °С	–40+ 60
Окружающая среда:	невзрывоопасная, не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата
Группа механического исполнения:	М3, М4, М6
Многократные ударные нагрузки:	
по степени жесткости	1а
с ускорением, g, не более	5
Вибрация мест крепления:	
по степени жесткости	V
в диапазоне частот, Гц	10–100
с ускорением, $м \cdot с^{-2}$	10
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 12
Масса	см. табл. 12
Срок службы, лет	10
Гарантийный срок службы, лет:	
со дня ввода в эксплуатацию	2
для однополюсных выключателей	2.5
с момента приемки службой ОТК предприятия - изготовителя, не более	4
для экспортных поставок с момента проследования через границу, не более	4

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятия-изготовители:

АО „Дивногорский завод низковольтной аппаратуры" (АО „ДЗНВА");

Белгородский электромеханический завод ССО „Сельэлектросетьстрой";

Тбилисский завод „Электроавтомат";

АО „Дагэлектроавтомат";

АО „Тираспольский электроаппаратный завод" (АО „ТЭЗ");

АО „Низковольтник";

АО „Черкесский завод низковольтной аппаратуры" (АО „ЧЗНВА");

Новосибирский завод низковольтной аппаратуры;

ПО Станкостроительный завод г. Бишкек.

Таблица 1

Классификация и основные технические данные

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Количество полюсов	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока: Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока: Количество максимальных тепловых расцепителей	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Пределы регулирования уставки по току срабатывания максимального теплового расцепителя[1]	Наличие температурной компенсации максимального теплового расцепителя	Сочетание дополнительных сборочных единиц: Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов	Сочетание дополнительных сборочных единиц: Независимый расцепитель[2]
АЕ2023-100	16	3	3	–	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0	–	Без температурной компенсации	Без контактов	–
АЕ2026-10Н				3		0.9–1.15			
АЕ2033М-100	25			–	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	–			
АЕ2033М-200								1 Замыкающий	
АЕ2036М-10Н				3		0.9–1.15		Без контактов	
АЕ2036М-20Н								1 Замыкающий	
АЕ2043М-100	63			–	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	–		Без контактов	
АЕ2043М-200								1 Замыкающий	
АЕ2043М-300								1 Размыкающий	
АЕ2043М-400								1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2043М-120								1 Замыкающий	+
АЕ2043М-320								1 Размыкающий	
АЕ2046М-10Р				3		0.9–1.15	С температурной компенсацией	Без контактов	–
АЕ2046М-20Р								1 Замыкающий	
АЕ2046М-30Р								1 Размыкающий	
АЕ2046М-40Р								1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2046М-12Р								1 Замыкающий	+
АЕ2046М-32Р								1 Размыкающий	
АЕ2043МП-100				–		–	Без температурной компенсации	Без контактов	–
АЕ2043МП-200								1 Замыкающий	
АЕ2043МП-300								1 Размыкающий	
АЕ2043МП-400								1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2043МП-120								1 Замыкающий	+
АЕ2043МП-320								1 Размыкающий	

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Количество полюсов	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока: Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока: Количество максимальных тепловых расцепителей	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Пределы регулирования уставки по току срабатывания максимального теплового расцепителя[1]	Наличие температурной компенсации максимального теплового расцепителя	Сочетание дополнительных сборочных единиц: Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов	Сочетание дополнительных сборочных единиц: Независимый расцепитель[2]
АЕ2046МП-10Р								Без контактов	
АЕ2046МП-20Р								1 Замыкающий	
АЕ2046МП-30Р								1 Размыкающий	–
АЕ2046МП-40Р				3		0.9–1.15	С температурной компенсацией	1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2046МП-12Р								1 Замыкающий	+
АЕ2046МП-32Р								1 Размыкающий	
АЕ2043-100								Без контактов	
АЕ2043-200								1 Замыкающий	
АЕ2043-300								1 Размыкающий	–
АЕ2043-400		3	3	–		–	Без температурной компенсации	1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2043-120	63							1 Замыкающий	+
АЕ2043-32								1 Размыкающий	
АЕ2043-10Б					10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0			Без контактов	
АЕ2046-10Р									
АЕ2046-20Р								1 Замыкающий	
АЕ2046-30Р								1 Размыкающий	–
АЕ2046-40Р				3		0.9–1.15	С температурной компенсацией	1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2046-12Р								1 Замыкающий	+
АЕ2046-32Р								1 Размыкающий	
АЕ2046-10Б									
АЕ2044-100		1	1	1				Без контактов	
АЕ2049М-100						–	Без температурной компенсации		–
АЕ2049М-400		3	–	3	16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0			1 Замыкающий, 1 размыкающий	

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Количество полюсов	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока: Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока: Количество максимальных тепловых расцепителей	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Пределы регулирования уставки по току срабатывания максимального теплового расцепителя[1]	Наличие температурной компенсации максимального теплового расцепителя	Сочетание дополнительных сборочных единиц: Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов	Сочетание дополнительных сборочных единиц: Независимый расцепитель[2]
АЕ2053МП-100	100	3	3	–	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100	–	Без температурной компенсации	Без контактов	–
АЕ2053МП-200								1 Замыкающий	
АЕ2053МП-300								1 Размыкающий	
АЕ2053МП-400								1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2053МП-120								1 Замыкающий	+
АЕ2053МП-320								1 Размыкающий	
АЕ2056МП-100				3				Без контактов	–
АЕ2056МП-200								1 Замыкающий	
АЕ2056МП-300								1 Размыкающий	
АЕ2056МП-400								1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2056МП-120								1 Замыкающий	+
АЕ2056МП-320								1 Размыкающий	
АЕ2063-100	160			–	16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100, 125, 160			Без контактов	–
АЕ2063-200								1 Замыкающий	
АЕ2063-300								1 Размыкающий	
АЕ2063-400								1 Замыкающий, 1 размыкающий	
АЕ2066-100				3				Без контактов	
АЕ2066-200								1 Замыкающий	–
АЕ2066-300								1 Размыкающий	
АЕ2066-400								1 Замыкающий, 1 размыкающий	

[1] Уставки по току срабатывания тепловых расцепителей регулируются в пределах от 0.9 до 1.15 номинального; уставки по току срабатывания тепловых расцепителей, ток которых равен номинальному току выключателей, регулируются в пределах от 0.9 до номинального тока.
[2] Знак „ + “ обозначает наличие независимого расцепителя, знак „ – ” обозначает его отсутствие в аппарате.

Таблица 2

Номинальное напряжение главной цепи

Количество полюсов	Номинальное напряжение главной цепи, В	Род тока	Частота питающей сети, Гц
1	до 440	Переменный	50, 60
3	до 380		50, 60, 400
	до 660		50, 60

Таблица 3

Мощность, потребляемая одним полюсом выключателя с электромагнитным и тепловым расцепителями

Тип выключателя	Потребляемая мощность, Вт
АЕ2020, АЕ2030М	4
АЕ2040	12
АЕ2040М, АЕ2040МП	8
АЕ2050МП	15
АЕ2060	20

Таблица 4

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока в зависимости от температуры окружающего воздуха и характера работы выключателя[1),2)]

Характер работы выключателя	Количество полюсов	Вид максимального расцепителя тока	Зона защиты	Температура окружающего воздуха, °С	Наличие температурной компенсации максимального теплового расцепителя	Ток несрабатывания	Ток срабатывания	Время срабатывания
						в кратности к номинальному току расцепителя		
Одновременная нагрузка всех полюсов	3	Тепловой	Зона токов перегрузки	40	Без температурной компенсации	1.05	–	Не менее 2-х часов
				20	С температурной компенсацией			
				40	Без температурной компенсации	–	1.25	Не более 30 мин
				20	С температурной компенсацией			В течение не более 20 мин
				40	Без температурной компенсации		7	1–15 с
				20	С температурной компенсацией			3–15 с
	1			40	Без температурной компенсации		1.35[3)]	В течение 1 ч
				20	С температурной компенсацией			
–	–	Электромагнитный	Зона токов короткого замыкания	–	–	10–12	–	0.1±0.01 с
						–	12–14.4	В течение 0.04 с

[1)] Параметры выключателя при работе с тепловыми расцепителями получены при нагрузке с холодного состояния.

[2)] Выключатели с электромагнитными максимальными расцепителями допускают повторное включение по истечении не более 2 с после срабатывания; выключатели с электромагнитными и тепловыми максимальными расцепителями допускают повторное включение по истечении не более 2 мин.

[3)] Для выключателей на $I_н$ = 63 А.

Таблица 5

Времятоковые характеристики выключателей серий АЕ20 и АЕ20М с электромагнитными и тепловыми расцепителями

Тип выключателя	Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания теплового расцепителя, с: Характерные точки времятоковой характеристики в зоне токов перегрузки и короткого замыкания				Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя тока–12 $I_{нр}$ (зона действия)		Примечание
		при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителей, $I/I_{нр}$						
		1.05	1.25	1.35[1]	7	9.7	13	
АЕ2040	60	500–4000	150–650	100–500	1.3–7	0.5	2.6	Без температурной компенсации
	40	≥2000	125–2000	80–900	2–10	0.85	4	
	20	Не срабатывает при t>10000	≥400	300–2000	2.6–14	1.2	4	
	–40	Не срабатывает			4.5–28	2.3	7	
	–60				5.5–30	2.8		
АЕ2044	60	≥500	130–1300	80–800	1–8	0.4	2.5	
	40	Не срабатывает при t<10000	≥380	300–1800	1.7–12	0.5	2.6	
	20		≥570	≥370	2.1–16	0.75	2.8	
	–40	Не срабатывает при t<10000			5–33	2.3	6	
	–60				5.8–38	2.7	8	
АЕ20М, АЕ20МП, АЕ2060	60	200–3000	50–570	40–400	0.7–6.5	0.3	1.3	
	40	≥4000	130–2000	70–900	1–9	0.5	2.5	
	20	Не срабатывает при t<10000	≥500	250–2000	1–7	0.45	1.9	
	–40	Не срабатывает при t<10000			0.85–10	0.4	2	
АЕ2049М[2]	60	400–4000	120–300	100–180	1.2–2.3	–	–	
	40	Не срабатывает при t<10000	230–900	180–550	1.5–2.4			
	20		≥470	270–2000	1.8	3		
	–40	Не срабатывает при t<10000			2.8–5			
	–60				3.5–6.5			
АЕ2040	60	470–3000	210–570	180–450	2.4–8.5	1.2	2.4	С температурной компенсацией
	40	550–4000	230–650	190–500	2.8–10	1.3	5	
	20	≥4000	300–900	130–550	3.5–10	2	3	
	–40	Не срабатывает при t<10000	≥1500	≥600	5.5–20	3	5	
	–60		≥1000	≥700	7–23	3.7		
АЕ20М, АЕ20МП, АЕ2060	60	250–700	85–270	60–200	0.75–2.9	0.4	0.6	
	40	≥1500	200–700	140–400	1.9–6.5	0.75	1.5	
	20	Не срабатывает при t<10000	350–1300	230–700	2.7–8.5	1.5	2.6	
	–40		≥1000	600–5000	4.5–18	2.5	5	

[1] Характерная точка для однополюсных выключателей на $I_н$ = 63 А.

[2] Выключатель без электромагнитного расцепителя.

Таблица 6

Предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Предельная коммутационная способность выключателя, кА, (действующее значение) при напряжении и коэффициенте мощности								Вид максимального расцепителя тока
		220 В	cos φ	380 В	cos φ	440 В	cos φ	660 В	cos φ	
АЕ2023, АЕ2026	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60	–	–	4,0	0.8	–	–	1.6	0.9	Электромагнитный и тепловой
				0.7	0.95			0.7	0.95	Электромагнитный
	2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30			1.0				1.0		Электромагнитный, электромагнитный и тепловой
	8.00, 10.0, 12.5, 16.0			2	0.9					
АЕ2043, АЕ2040, АЕ2043ХХБ, АЕ2046ХХБ	10.0, 12.5							2.0	0.9	
	16.0, 20.0, 25.0			3.0				3.0		
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0			6.0	0.7			4.0	0.8	
АЕ2044	10.0, 12.5	2.0	0.9	2.0	0.9	2.0	0.9	–	–	
	16.0, 20.0, 25.0	3.0		2.5		3.0				
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	6.0	0.7	5.0	0.7		0.8			
АЕ2033М, АЕ2036М	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60	0.7	0.95	0.7	0.95			0.7	0.95	Электромагнитный
		4.0	0.8	4.0	0.8			1.6	0.9	Электромагнитный и тепловой
	2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30	1.0	0.95	1.0	0.95			1.0	0.95	Электромагнитный, электромагнитный и тепловой
	8.00, 10.0, 12.5, 16.0	2.0	0.9	2.0	0.9					
	20.0, 25.0	3.0		3.0				1.5	0.7	
АЕ2043М, АЕ2046М	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60	–	–	5.0	0.7			0.7	0.95	Электромагнитный и тепловой
	2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5			1.5	0.95					
	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00	0.8	0.95	0.8						Электромагнитный
	5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5	1.5		1.5				1.5		
		4.5	0.8	4.5	0.8			2.5	0.9	Электромагнитный, электромагнитный и тепловой
АЕ2043М[1], АЕ2046М[1]	16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	2.4	0.9	2.4	0.9			1.3	0.95	
АЕ2049М		–	–	2.0	0.9	4.5	–	2.0	0.9	Тепловой
АЕ2043МП, АЕ2046МП	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00	0.8	0.95	0.8	0.95			0.7	0.95	Электромагнитный
	5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5	1.5		1.5						
	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60	–	–	5.0	0.7					Электромагнитный и тепловой
	2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5			1.5	0.95					
	16.0, 20.0, 25.0			4.5	0.8			2.5	0.9	Электромагнитный, электромагнитный и тепловой
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0			6.0	0.7			4.0	0.8	
АЕ2053МП, АЕ2056МП	10.0, 12.5	2.4	0.9	2.4	0.9			2.1	0.9	
	16.0, 20.0, 25.0	3.5	0.8	3.5	0.8					
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	6.0	0.7	6.0	0.7			4.0	0.8	
	80.0, 100	8.0	0.5	8.0	0.5					
АЕ2063, АЕ2066	16.0, 20.0, 25.0	3.5	0.8	3.5	0.8			3.0	0.9	
	31.5, 40.0	6.0	0.7	6.0	0.7			6.0	0.7	
	50.0, 63.0, 80.0, 100	9.0	0.5	9.0	0.5					
	125, 160	11.5	0.3	11.5	0.3					

[1] Для степени защиты IP54.

Примечание. В таблице приведена предельная коммутационная способность выключателей для степени защиты IP00, IP20.

Таблица 7

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА (действующее значение) при напряжении и коэффициенте мощности[1)]								Вид максимального расцепителя тока
		220 В	cos φ	380 В	cos φ	440В	cos φ	660 В	cos φ	
АЕ2023, АЕ2026	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60	–	–	12.0	0.3	–	–	2.0	0.9	Электромагнитный и тепловой
				4.0	0.8			1.1	0.95	Электромагнитный
	2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0									Электромагнитный, электромагнитный и тепловой
АЕ2043, АЕ2046, АЕ2043ХХБ, АЕ2046ХХБ	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0			6.0	0.7			3.5	0.8	
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0			7.0	0.5			4.5		
АЕ2044	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	6.0	0.7	5.0	0.7	4.0	0.8	–	–	Электромагнитный и тепловой
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	7.0	0.5	6.0	0.7	6.0	0.7			
АЕ2033М, АЕ2036М	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60	12.0	0.3	12.0	0.3	–	–	2.0	0.9	
		4.0	0.8	4.0	0.8			1.1	0.95	Электромагнитный
	2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0									Тепловой, электромагнитный, электромагнитный и тепловой
	20.0, 25.0	6.0	0.7	6.0	0.7					
АЕ2043М, АЕ2046М, АЕ2049М	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00,10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	6.5	0.5	6.5	0.5			3.0	0.9	
АЕ2043МП, АЕ2046МП	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0									
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	7.0		7.0						
АЕ2053МП, АЕ2056МП	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	6.0		6.0				3.5	0.8	
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	7.0		7.0				4.5		
	80.0, 100	8.5		8.5						
АЕ2063, АЕ2066	16.0, 20.0, 25.0	6.0		6.0						
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100	15.0	0.3	15.0	0.3			7.0	0.5	
	125, 160	17.0		17.0				9.0		

Таблица 8

Износостойкость выключателя

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	А1.174, цикл ВО, для классов износостойкости		Износостойкость выключателя под нагрузкой, цикл ВО, для классов износостойкости А, Б									
				при номинальном токе расцепителей и напряжении переменного тока при cos φ = 0.8								при отключении под воздействием расцепителей максимального тока при cosφ = 0.8 и номинальном напряжении[1]	
				220 В		380 В		440 В		660 В			
		А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
АЕ2023, АЕ2026	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00	100000	63000	100000	50000	100000	50000	–	–	–	–	–	–
	5.00, 6.30, 8.00, 10.0			80000	40000	80000	40000						
	12.5, 16.0			50000	25000	50000	25000						
	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0			–	–	–	–					1000	500
АЕ2043, АЕ2046, АЕ2043ХХБ, АЕ2046ХХБ	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	40000	20000	30000	16000	30000	16000			25000	12500	–	–
	31.5, 40.0			25000	12500	25000	12500			20000	10000		
	50.0, 63.0									16000	8000		
	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0			–	–	–	–			–	–	250	125
АЕ2044	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0			30000	16000	25000	12500	20000	10000			–	–
	31.5, 40.0			25000	12500	20000	10000	6000	8000				
	50.0, 63.0			20000	10000	16000	8000	12500	6300				
	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0			–	–	–	–	–	–			250	125
АЕ2033М, АЕ2036М	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00	100000	63000	100000	50000	100000	50000					–	–
	5.00, 6.30, 8.00, 10.0			80000	40000	80000	40000						
	12.5, 16.0, 20.0, 25.0			50000	25000	50000	25000						
	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0,25.0			–	–	–	–					1000	500
АЕ2043М, АЕ2046М, АЕ2049М, АЕ2043МП, АЕ2046МП	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50,3.15, 4.00, 5.00, 6.30			100000	50000	100000	50000			80000	40000	–	–
	8.00, 10.0, 12.5			80000	40000	80000	40000			63000	30000		
	16.0, 20.0, 25.0			63000	30000	63000	30000			40000	20000		
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	30000	16000	16000	8000	16000	8000			12500	6300		
		30000	16000	–	–	–	–			–	–	500	250
	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	100000	63000										

АЕ2053МП, АЕ2056МП	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	40000	20000	30000	16000	30000	16000			25000	12500	–	–
	31.5, 40.0			25000	12500	25000	12500			20000	10000		
	50.0, 63.0									16000	8000		
	80.0, 100	25000	12500	12500	6300	12500	6300			12500	6300		
				–	–	–	–			–	–	250	250
	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	40000	20000										125
АЕ2063, АЕ2066	16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	25000	25000	20000	10000	20000	10000			16000	8000	–	–
	80.0, 100			16000	8000	16000	8000			12500	6300		
	125, 160	16000	16000	4000	2000	4000	2000			2500	1250		
	16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100	25000	25000	–	–	–	–			–	–	100	50

[1] Количество циклов ВО для классов износостойкости А, Б при отключении под воздействием независимого расцепителя без тока в главной цепи равно 10000 для всех типов выключателей; количество ВО – 10000 входит в счет циклов ВО выключателя без тока.

Таблица 9

Предельная коммутационная способность свободных контактов

Номинальный ток свободных контактов, А	Номинальное напряжение свободных контактов, В	Предельная коммутационная способность свободных контактов, А					
		цепь переменного тока (действующее значение) при cosφ = 0.4			цепь постоянного тока при τ не более 0.01 с		
		включающая способность	отключающая способность	Количество циклов ВО	включающая способность	отключающая способность	Количество циклов ВО
2.5	220	20	5	100	10	0.8[1]	100
	380				–	–	–
	660	15	3				

[1] Для выключателей АЕ2040М, АЕ2040МП, АЕ2030М – 0.4 А.

Таблица 10

Варианты присоединения внешних проводников

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	Материал кабельных наконечников	Исполнение кабельных наконечников	Тип кабельных наконечников
АЕ20	16	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0	Медь, алюминий	Без кабельных наконечников	–	–	–
АЕ2043ХХБ, АЕ2046ХХБ	63	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5					
АЕ2044							
АЕ20							
АЕ20		40.0, 50.0	Медь	С кабельными наконечниками	Не указан	Стандартные	По ГОСТ 7386–80
			Алюминий		Алюминий	Специальные	Тип А
		31.5	Медь		Медь		Тип М
			Алюминий		Алюминий		Тип А
АЕ2030М	25	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0,12.5, 16.0, 20.0, 25.0	Медь, алюминий	Без кабельных наконечников	–	–	–
АЕ2040М	63	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0					
АЕ20	100	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5					
		40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100	Медь	С кабельными наконечниками	Медь	Специальные	Тип М
			Алюминий		Алюминий	Специальные	Тип А
	160	16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0	Медь, алюминий	Без кабельных наконечников	–	–	–
		63.0, 80.0, 100	Медь	С кабельными наконечниками	Медь	Стандартные	По ГОСТ 7386–80[1]
				С кабельными наконечниками	Алюминий	Специальные[2]	
			Алюминий		Алюминий	Стандартные	По ГОСТ 7387–82

[1] Сечение кабельных наконечников до 50 мм^2 .

[2] Сечение кабельных наконечников свыше 50 мм^2 .

Таблица 11

Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А[1]	Минимальное сечение проводников, мм^2	Максимальное сечение проводников, мм^2
АЕ2020	16	1.5	4.0
АЕ2030М	25		6.0
АЕ2040М, АЕ2040МП	63	1.5	25.0
АЕ2040		6.0	
АЕ2050МП	100		50.0
АЕ2060	160	10	95.0

[1] Присоединительные зажимы выключателей допускают присоединение как медных, так и алюминиевых проводников; зажимы вспомогательной цепи имеют сечение от 0.5 до 2.5 мм^2.

Таблица 12

Габаритные и установочные размеры, масса выключателя

Тип выключателя	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)									Установочные размеры				Масса, кг, не более	
			Высота					Ширина								
		Длина корпуса	корпуса	корпуса с выступающим креплением	корпуса с изолирующими крышками	корпуса с присоединительными элементами	корпуса с сальниками для ввода внешних проводников	корпуса	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с рукояткой привода	Схема расположения крепежных отверстий в панели	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм		без свободных контактов	со свободными контактами
		L	H	H_2	H_3	H_4	H_7	B	B_1	B_2			A	C_1		
АЕ2020, АЕ2030М	IP00	56	102	–	–	107	–	–	72	85	Рис. 5г	2 отв. Ø4.5	19	92	0.38	0.40
	IP20				137	–									0.42	0.44
АЕ2044	IP00	25	164		–			88	90	110	Рис. 5в		15	155		–
АЕ2040		75	184	207				–	100	120	Рис. 5д	4 отв. Ø4.8	25	194	1.38	1.58
	IP20			–	286										1.41	1.60
АЕ2040, для пунктов распределительных	IP00		164		–			88	90	110	Рис. 5г	2 отв. Ø5	35	155	1.03	–
АЕ2040М, АЕ2040МП	IP00		145					–	90	106	Рис. 5в	2 отв. Ø4.8	16	136	0.95	0.97
	IP20				200										1.14	1.16
АЕ2050М	IP00		184	207	–				100	120	Рис. 5д	4 отв. Ø4.5	25	194	1.29	1.32
	IP20				286[1], 304[2]							4 отв. Ø4.8			1.46	1.48
АЕ2060	IP00	112	211	–	–					122	Рис. 5в	2 отв. Ø5.5	100	200	2.50	2.53
	IP20				315										2.78	2.80
АЕ2040МП	IP54	170	420		–		509	160	–	186	Рис. 5д	4 отв. Ø7.0	150	420	6.3	

[1] Для выключателей на номинальные токи от 10 до 63 А.

[2] Для выключателей на номинальные токи от 30 до 100 А.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ АЕ25, ДЛЯ ТЯГОВЫХ УСТАНОВОК

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические серии АЕ25 предназначены для защиты электрических установок от токов перегрузки и токов короткого замыкания в цепях переменного тока с номинальным напряжением до 380 В частоты 50, 60 Гц и постоянного тока с напряжением до 220 В, а также для нечастых (до 6 в час) оперативных коммутаций этих цепей.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_1 3 X_2 - X_3 0 X_4 X_5 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 N

X_1 – обозначение серии: АЕ25

3 – величина выключателя в зависимости от номинального тока. Обозначение: 3 – 25 А

X_2 – число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока. Обозначение: 1 – однополюсный, электромагнитный; 2 – двухполюсный, электромагнитный; 4 – однополюсный, электромагнитный и тепловой; 5 – двухполюсный, электромагнитный и тепловой (см. табл. 1)

X_3 – исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов. Обозначение: 1 – без свободных контактов; 2 – 1 замыкающий; 3 – 1 размыкающий (см. табл. 1)

0 – вид дополнительных расцепителей. Обозначение: 0 – без дополнительных расцепителей

X_4 – климатическое исполнение: ХЛ, У, Т

X_5 – категория размещения: 2, 3

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: см. табл. 1

Y_2 – номинальное напряжение: см. табл. 1

Y_3 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 32, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0 (см. табл. 1, 4)

Y_4 – уставка по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току расцепителя: 1.3, 2, 5, 10 (см. табл. 1)

Y_5 – степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников: IP00, IP20 (см. табл. 8)

Y_6 – способ присоединения внешних проводников: переднее, заднее (см. табл. 8)

Y_7 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-522.143-79 для стран СНГ; ТУ 16-522.143-79 и РД 16 01.007-88 для поставок на экспорт

Технические характеристики

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 2
Времятоковые характеристики	см. табл. 3
Мощность, потребляемая одним полюсом выключателя с электромагнитным и тепловым расцепителями, Вт	5
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Износостойкость выключателя	см. табл. 6
Номинальное напряжение свободных контактов при постоянном токе, В	110
Минимальный коммутируемый ток свободных контактов при напряжении 24 В постоянного тока, мА	25
Предельная коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 7
Износостойкость свободных контактов, цикл ВО	100000 (см. табл. 7)
Вид (способ) крепления выключателя	на панели, за панелью (см. табл. 8)
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²	1.5–6.0
Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	с кабельными наконечниками
Тип кабельных наконечников	по ГОСТ 7386-80
Исполнение кабельных наконечников	стандартные
Сечение проводников, присоединяемых к свободным контактам, до, мм²	1.5
Степень защиты:	
оболочки	IP20
зажимов для присоединения внешних проводников	IP00 или IP20
Высота над уровнем моря, м, не более	1400
Верхнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С	60
Верхнее значение предельной рабочей температуры воздуха, °С (для всех исполнений)	70

Верхнее значение относительной влажности воздуха, %:
- при (25±2)°С — (95±3)
- при (40±2)°С — (80±3)

Окружающая среда (для исполнений ХЛ2 и ХЛ3): выпадение инея с последующим его оттаиванием, отсутствие статического и динамического воздействия пыли

Группа механического исполнения — М25

Габаритные и установочные размеры — см. табл. 9, 10

Масса — см. табл. 9

Срок службы, лет, не менее — 15

Гарантийный срок службы, лет:
- со дня ввода в эксплуатацию — 2
- для экспортных поставок с момента проследования через границу, не более — 3

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятие-изготовитель – АО „Черкесский завод низковольтной аппаратуры" (АО „ЧЗНВА").

Таблица 1

Классификация и основные технические данные выключателей

<table>
<tr><th rowspan="2">Тип выключателя</th><th colspan="2">Номинальное напряжение главной цепи, В</th><th rowspan="2">Количество полюсов</th><th colspan="2">Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока</th><th colspan="2">Уставка по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току расцепителя</th><th rowspan="2">Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов</th></tr>
<tr><th>постоянного тока</th><th>переменного тока частоты 50, 60, Гц</th><th>Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока</th><th>Количество максимальных тепловых расцепителей</th><th>при постоянном токе</th><th>при переменном токе</th></tr>
<tr><td>АЕ2531</td><td>110</td><td rowspan="2">380</td><td>1</td><td>1</td><td rowspan="4">–</td><td rowspan="4">1.3, 2.0, 5.0, 10.0</td><td rowspan="4">2.0, 5.0</td><td>Без свободных контактов</td></tr>
<tr><td rowspan="3">АЕ2532</td><td rowspan="3">220</td><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">2</td><td>Без свободных контактов</td></tr>
<tr><td rowspan="2">–</td><td>1 Замыкающий</td></tr>
<tr><td>1 Размыкающий</td></tr>
<tr><td>АЕ2534</td><td>110</td><td rowspan="2">380</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td rowspan="4">5.0, 10.0</td><td rowspan="4">10</td><td>Без свободных контактов</td></tr>
<tr><td rowspan="3">АЕ2535</td><td rowspan="3">220</td><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">2</td><td>Без свободных контактов</td></tr>
<tr><td rowspan="2">–</td><td>1 Замыкающий</td></tr>
<tr><td>1 Размыкающий</td></tr>
</table>

Таблица 2

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока в зависимости от температуры окружающего воздуха и характера работы выключателя

Характер работы выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Вид максимального расцепителя тока	Температура окружающего воздуха, °С	Зона перегрузки: Ток несрабатывания	Зона перегрузки: Ток срабатывания	Зона перегрузки: Время срабатывания	Зона перегрузки: Время несрабатывания	Зона короткого замыкания: Ток несрабатывания	Зона короткого замыкания: Ток срабатывания	Собственное время срабатывания выключателя[1], с
				в кратности к номинальному току теплового расцепителя				в кратности к уставке по току срабатывания в зоне токов к. з.		
Одновременная нагрузка всех полюсов	25	Тепловой	40	1.05	–	–	В течение 2-х часов	–	–	–
				–	1.35[2]	В течение 1 ч	–			
Любая нагрузка		Электромагнитный	–	–	–	–		Не более 0.8	Не менее 1.2	Не более 0.04

[1] Выключатели с электромагнитными и тепловыми максимальными расцепителями тока допускают повторное включение по истечении не более 2 мин после срабатывания его от перегрузки, а с электромагнитным расцепителем – мгновенное повторное включение после его срабатывания.

[2] Параметры выключателей при работе с тепловыми расцепителями получены при нагреве током 1.05 $I_н$ в течение 1 ч.

Таблица 3

Времятоковые характеристики выключателей с электромагнитными и тепловыми расцепителями

Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания теплового расцепителя, с: в характерных точках зоны токов перегрузки		в зоне действия токов отсечки: 1.3 $I_{нр}$		5 $I_{нр}$		10 $I_{нр}$	
	при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$							
	1.05	1.35	1.05	1.45	4	5.5	8	11
-60	Значение не существует				15	60	3	12
-40					11	57	2.7	12
40	≥2000	100–1500	2000	900	3.3	20	0.75	3
60	300–5000	65–700	300	400	2.8	16	0.55	2.8
70	200–2200	47–400	200	350	2.8	11	0.5	2.2

Таблица 4

Предельная коммутационная способность выключателя

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Предельная коммутационная способность, кА: цепь переменного тока (действующее значение): 380 В	cos φ	цепь постоянного тока[1]: τ = 0.01±0.001, с	τ = 0.05±0.001, с	Вид максимального расцепителя тока
0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60	5.0	0.7	5.0	5.0	Электромагнитный и тепловой
2.00, 2.50, 3.2, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5	1.5	0.95	2.5	2.5	
0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.2, 4.00	0.8		2.0	2.0	Электромагнитный
5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5	1.5		3.5	3.5	
16.0, 20.0, 25.0	3.0	0.8	5.0	5.0	
	4.5				Электромагнитный и тепловой

Таблица 5

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Номинальный ток выключателя, А	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА	
	Цепь переменного тока при напряжении 380 В и $\cos\varphi = 0.7$	Цепь постоянного тока при напряжении 110 или 220 В, $\tau = 0.01 \pm 0.001$, с или $\tau = 0.05 \pm 0.001$, с
25.0	6.0	10.0

Таблица 6

Износостойкость выключателя

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока	Износостойкость выключателя общая, цикл ВО	Износостойкость выключателя под нагрузкой, цикл ВО				
			цепь переменного тока	цепь постоянного тока [1]		при отключении под воздействием электромагнитных расцепителей максимального тока	
						при токе 10 $I_н$, при номинальном напряжении	
			при напряжении 380 В и $\cos\varphi = 0.8$	при $\tau = 0.01 \pm 0.001$, с	при $\tau = 0.05 \pm 0.001$, с	переменного тока при $\cos\varphi = 0.8$	постоянного тока при $\tau = 0.01 \pm 0.001$, с и $\tau = 0.05 \pm 0.001$, с
АЕ2531, АЕ2532, АЕ2534, АЕ2535	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.0	100000	100000	100000	30000	–	–
	8.00, 10.0, 12.5		80000	80000			
	16.0, 20.0, 25.0		63000	63000			
	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0		–	–	–	500	500

[1] При напряжении 110 В для однополюсных и 220 В для двухполюсных выключателей.

Таблица 7

Параметры свободных контактов

Номинальный ток свободных контактов, А	Количество включений – отключений	Предельная включающая способность свободных контактов, А	Предельная отключающая способность свободных контактов, А	Минимальный коммутируемый ток свободных контактов, мА при напряжении 24 В постоянного тока
	при напряжении 110 В постоянного тока, с $\tau = (0.01 \pm 0.001)$ с и значении тока 0.5 А	при $\tau = (0.01 \pm 0.001)$ с и менее, при $I_н = 2.5$ А, $U_н = 110$ В постоянного тока, и количестве циклов ВО = 100		
2.5	100000	10	1.2	25

Таблица 8

Вид (способ) крепления выключателя

Вид (способ) крепления выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников
На панели	Переднее	IP00, IP20
За панелью	Заднее	IP00

Таблица 9

Габаритные размеры и масса выключателя

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Габаритные размеры, мм (рис. 1)						Масса, не более, кг
				Длина	Высота			Ширина		
				корпуса	корпуса	корпуса с изолирующими крышками	корпуса с присоединительными элементами	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с рукояткой привода	
				L	H	H_3	H_4	B_1	B_2	
АЕ2534	Переднее	На панели	IP00	25	145	–	Не более 173	90	Не более 105	0.4
			IP20			−250				0.45
	Заднее	За панелью	IP00			–				0.4
АЕ2535 (со свободными контактами)	Переднее	На панели		50			Не более 176			0.72
			IP20			~250	–			0.8
	Заднее	За панелью	IP00			–	Не более 176			0.72

Таблица 10

Установочные размеры выключателя

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры								
			Схема расположения установочных и крепежных отверстий в панели	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм		Смещение относительно вертикальной оси выключателя, мм		Расстояние от центра верхнего крепежного отверстия до окна, мм	Размеры окна под рукоятку привода, мм	
							оси крепежных отверстий (вправо)	оси окна под рукоятку		ширина окна	высота окна
					A	C_1	$f_{пр}$	$q_{лев}$	s	p	k
АЕ2534	Переднее	На панели	Рис. 5в	2 отв. Ø4.8	16	136	–	–	–	–	–
	Заднее	За панелью	Рис. 6г	2 отв. R6	–	95.5	–	–	9.5	12	38
АЕ2535 (со свободными контактами)	Переднее	На панели	Рис. 5г	2 отв. Ø4.8	7	136	–	–	–	–	–
	Заднее	За панелью	Рис. 6д	2 отв. R6	–	95.5	~4	~10.5	6.5	12	38

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ АЕ1000

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические серии АЕ1000 (однополюсные) предназначены для защиты осветительных электрических цепей переменного тока напряжением 380 В частоты 50 и 60 Гц при перегрузках и токах короткого замыкания и для нечастых (до 30 в сутки) оперативных включений и отключений электрических цепей вручную. Выключатели выпускаются для ремонтных целей.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_1 X_2 1 - 2 X_3 X_4 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 N

X_1 – обозначение серии: АЕ10 (см. табл. 1)

X_2 – величина выключателя в зависимости от номинального тока. Обозначение: 3 – 25 А

1 – количество полюсов

2 – вид максимального расцепителя тока. Обозначение: 2 – максимальный расцепитель тока с обратнозависимой от тока выдержкой времени (см. табл. 5, 6)

X_3 – климатическое исполнение: УХЛ, О, Т, У, ХЛ (см. табл. 6)

X_4 – категория размещения: 2, 3, 4 (см. табл. 6)

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 6, 10.0, 16.0, 20.0, 25.0 (см. табл. 4)

Y_2 – уставка по току срабатывания максимального расцепителя тока с обратнозависимой от тока выдержкой времени: 1.25, 1.5

Y_3 – степень защиты: IP20, IP54 (см. табл. 5, 6)

Y_4 – способ присоединения внешних проводников: переднее, заднее (см. табл. 1, 5)

Y_5 – вид (способ) крепления выключателя: на лицевой стороне панели и общей планкой, на лицевой стороне панели, на задней стороне панели (см. табл. 1)

Y_6 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт (см. табл. 1)

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-522.021-78

Технические характеристики

Род тока и частота сети	~50 Гц (по умолчанию), ~60 Гц
Номинальное напряжение, В	380
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 2
Времятоковые характеристики	см. табл. 3
Мощность, потребляемая выключателем, Вт не более	5
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Механическая износостойкость, цикл ВО	25000
Коммутационная износостойкость, цикл ВО	20000
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	надписью I (Вкл.) вверх
допустимые отклонения в любую сторону, град, не более:	
в указанной плоскости	90
от указанной плоскости	10
Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	кабель, провод[1]
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь, алюминий
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²	1.0–6.0
Наличие разделительного штыря	с разделительным штырем
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Окружающая среда:	не содержащая пыли, газов в концентрациях, нарушающих работу аппарата
для выключателей степени защиты IP54	по ГОСТ 19348–82
Место установки	защищенное от прямого попадания воды, масла, эмульсии
Многократные ударные нагрузки	по М4
Вибрация мест крепления:	
в диапазоне частот, Гц	1–100
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 7, 8
Масса	см. табл. 7
Гарантийный срок службы со дня установки в месте эксплуатации, лет	3

[1] Выключатели степени защиты IP54 допускают ввод проводов в трубах, кабелей с резиновой или пластмассовой изоляцией с помощью сальников.

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятия-изготовители:

АО „Тираспольский электроаппаратный завод" (АО „ТЭЗ");

Мархаматский электротехнический завод (АЕ1031–2УХЛ4, переднее присоединение внешних проводников);

Верхнеструтинский завод металлоизделий (АЕ1031-2УХЛ4, 380 В, IP20, переднее присоединение проводников на лицевой стороне панели, экспортных поставок нет).

Таблица 1

Классификация выключателей серии АЕ1000

Тип выключателя	Исполнение по виду поставки	Способ присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя
АЕ1031-2У2	Для внутренних поставок	Переднее	На лицевой стороне панели
	Экспорт		
АЕ1031-2ХЛ2	Для внутренних поставок		
АЕ1031-2Т2	Экспорт		
АЕ1031-2УХЛ4	Для внутренних поставок		
	Экспорт		
АЕ1031-2О2	Экспорт		
АЕ1031-2Т3			
АЕ1031-2УХЛ4	Для внутренних поставок	Заднее	
	Экспорт		
АЕ1031-2О4	Экспорт		
АЕ1031-2Т3			
АЕ1031-2УХЛ4	Для внутренних поставок		На задней стороне панели
	Экспорт		
АЕ1031-2О4	Экспорт		
АЕ1031-2Т3			
АЕ1031-2УХЛ4	Для внутренних поставок	Переднее	Общей планкой
АЕ1031-2О4	Экспорт		
АЕ1031-2Т3			

Таблица 2

Условия срабатывания (несрабатывания) максимального теплового расцепителя

Температура окружающего воздуха, °С	Ток несрабатывания	Ток срабатывания	Время срабатывания, с	Время несрабатывания, с	Ток срабатывания в кратности к току срабатывания при температуре окружающего воздуха 40°С
	в кратности к номинальному току				
40	1.05	–		В течение менее менее 2 ч	–
	–	1.25	Не более 20 мин	–	
		1.5	Не более 20 мин		
+1	–	–	–		Не более 1.25
–45					Не более 1.45
–60					Не более 1.55

Примечание. Выключатели допускают повторное включение, по истечении не более 1 мин, после срабатывания от тока перегрузки.

Таблица 3

Времятоковые характеристики

Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания теплового расцепителя, с в характерных точках зоны токов перегрузки при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$		
	1.05	1.25	1.5
60	≥2400	≥180	60–360
40	Не срабатывает при t<6000	≥270	80–1000
1	Не срабатывает при t<6000		≥700
−10			≥570
−40			≥2400
−60	Не срабатывает при t<6000с		

Таблица 4

Предельная коммутационная способность выключателя и одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Напряжение выключателя, В	Предельная коммутационная способность выключателя, кА, при напряжении до 1.1 номинального, cos φ = 0.9±0.05 (действующее значение)	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА, при cos φ = 0.9±0.05 (амплитудное значение)	
			220 В	380 В
6	220	1.2	3.5	1.8
10, 16, 20, 25		1.8		
6, 10, 16, 20, 25	380	1.2		

Таблица 5

Способ присоединения внешних проводников

Степень защиты оболочки выключателя	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Способ присоединения внешних проводников
IP20	IP10	Переднее
	IP00	Заднее
IP54	IP54	–

Таблица 6

Климатическое исполнение, категории размещения, степень защиты выключателя

Климатическое исполнение	Категория размещения	Степень защиты
УХЛ, О	4	IP20
Т	3	
У, ХЛ, Т	2	IP54[1]

1) по ГОСТ 15150-69

Таблица 7

Габаритные размеры и масса выключателей

Тип выключателя	Вид (способ) крепления выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Габаритные размеры, мм (рис. 1)										Масса, кг, не более
				Длина корпуса	Высота			Ширина				Длина выступающей за корпус части присоединительного элемента	Ширина изолирующей панели	
					корпуса	корпуса с выступающим креплением	корпуса с сальниками для ввода внешних проводников	корпуса	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с рукояткой привода	корпуса с приводом и задними присоединительными элементами			
				L	H	H_2	H_7	B	B_1	B_2	B_5	b_3	b_4	
АЕ1000	На панели	Переднее	IP20	21	90	–	–	66.5	70	Не более 80	–	–	–	0.160
		Заднее									130	Не более 50[1]	Не более 30	0.176
	За панелью										100	20	–	0.170
	Общей планкой	Переднее				105					–	–	–	0.160
	На панели		IP54	62	160	–	~178	93	–	107				0.650

[1] Элемент для заднего присоединения внешних проводников служит одновременно креплением выключателя на изолирующей панели.

Таблица 8

Установочные размеры выключателей

Тип выключателя	Вид (способ) крепления выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Установочные размеры[1]			
			Схема расположения крепежных отверстий	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм	
					A	C_1
АЕ1000	На панели	Переднее	Рис. 5в	2 отв. Ø4.5	13	82
		Заднее	Рис. 5г	2 отв. Ø5.5	8	74
	За панелью			2 отв. Ø3.5	13	54
	Общей планкой	Переднее	Рис. 5а	2 отв. Ø4.5	–	98
	На панели		Рис. 5в	2 отв. Ø5.0	24	145

[1] Приведено расположение в панели только крепежных отверстий; не приведено расположение окна под рукоятку привода (при установке выключателя за панелью).

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ АК63

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические серии АК63 предназначены для отключения при перегрузках и коротких замыканиях электрических цепей напряжением постоянного тока до 440 В (однополюсные до 240 В) или переменного тока частоты 50 и 60 Гц до 500 В, оперативных включений и отключений (до 30 в час) этих цепей (в том числе асинхронных электродвигателей до 12 в час) и проведения тока в нормальном режиме. Выключатели удовлетворяют требованиям, предъявляемым к системам собственных нужд АЭС.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X0 - X1 - X2 - X3 X4 * Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9 Y10 N

X_0 – обозначение серии: АК63 (см. табл. 1, 2, 5)
X_1 – количество полюсов: 1, 2, 3 (см. табл. 1, 8)
X_2 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: МГ – электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания, зоны токов перегрузки и короткого замыкания, М – электромагнитный, зона токов короткого замыкания (см. табл. 1)
X_3 – климатическое исполнение: У, Т (см. табл. 9)
X_4 – категория размещения: 2, 3 (см. табл. 9)

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт
Y_2 – степень защиты: IP00, IP20, IP30, IP54 (см. табл. 8)
Y_3 – материал оболочки (корпуса) выключателя: пластмассовая оболочка, дополнительная металлическая оболочка (см. табл. 8, 9)
Y_4 – род тока и частота сети: см. табл. 1
Y_5 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0 (см. табл. 2)
Y_6 – уставка по току мгновенного срабатывания в кратности к номинальному току: см. табл. 2
Y_7 – исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов: без контактов, 1 замыкающий и 1 размыкающий (см. табл. 1)
Y_8 – вид (способ) крепления выключателя: на панели, за панелью (см. табл. 1, 8)
Y_9 – дополнительные элементы конструкции: дополнительные изолирующие крышки (см. табл. 8)
Y_{10} – степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников: IP00, IP20, IP54 (см. табл. 8)
N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-522.140-78

Технические характеристики

Номинальный ток выключателя, А	63
Номинальное напряжение	см. табл. 1
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 3
Времятоковые характеристики	см. табл. 4
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Допустимый ток короткого замыкания	см. табл. 2
Износостойкость выключателя	см. табл. 6
Предельная коммутационная способность свободных контактов, А	см. табл. 7
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости	надписью 1 (Вкл.) вверх
допустимое отклонение от рабочего положения в любую сторону, град, не более:	
для выключателей с комбинированными расцепителями	5
для выключателей с электромагнитными расцепителями	15
Варианты присоединения внешних проводников	см. табл. 10
Способ присоединения внешних проводников к дополнительным сборочным единицам	изоляционная трубка, с помощью сальников
Класс по способу защиты от поражения электрическим током для исполнений выключателей IP00, IP20, IP30	0
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха	см. табл. 11
Верхнее значение относительной влажности воздуха	см. табл. 11
Окружающая среда	не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата
Многократные ударные нагрузки:	
с ускорением, g	5
длительностью импульса, мс	2–15
Вибрация мест крепления:	
в диапазоне частот, Гц	10–120
с ускорением, g	1
для выключателей типоисполнения АК63–1М с уставкой 1.5 $I_н$:	
в диапазоне частот, Гц	10–80
с ускорением, g	10
Одиночные ударные нагрузки: (для выключателей типоисполнения АК63-1М с уставкой 1.5 $I_н$)	
с ускорением, g	3
длительностью импульса, мс	40–60
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 12, 13
Масса	см. табл. 12
Гарантийный срок службы, лет:	
для внутренних поставок со дня ввода в эксплуатацию	2
для экспортных поставок со дня ввода в эксплуатацию	1

Организация-разработчик – АО „Электроаппарат".

Предприятие-изготовитель – АО „Электроаппарат".

Таблица 1

Классификация выключателей

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение главной цепи, В	Количество полюсов	Вид электромагнитного максимального расцепителя тока	Вид (способ) крепления выключателя	Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов
АК63-1МГ	Постоянный	До 240	1	Электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания	На панели, за панелью	Без контактов
	~50 Гц, ~60 Гц	До 500				
АК63-2МГ	Постоянный	До 440	2			Без контактов, 1 замыкающий и 1 размыкающий
АК63-3МГ	~50 Гц, ~60 Гц	До 500	3			
АК63-1М	Постоянный	До 240	1	Электромагнитный		Без контактов
	~50 Гц, ~60 Гц	До 500				
АК63-2М	Постоянный	До 240	2			Без контактов, 1 замыкающий и 1 размыкающий
АК63-3М	~50 Гц, ~60 Гц	До 500	3			

Таблица 2

Основные технические данные выключателей

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Уставка по току мгновенного срабатывания в кратности к номинальному току (ток мгновенного срабатывания)		Допустимый ток короткого замыкания, кА							
				цепь постоянного тока при $\tau = 0.01$ с		цепь переменного тока при $\cos\varphi = 0.4$					
		постоянного тока	переменного тока	максимальное значение		ударное значение			действующее значение		
				при напряжении, В							
				240	440	220	380	500	220	380	500
АК63-1МГ	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	5	12	3.0	–	10	8	4	6	4.5	2.3
АК63-1М		1.5, 5	1.5, 3, 12								
АК63-2МГ		5	12	5	3	12	10	9	7	6	5
АК63-2М			3, 12								
АК63-3МГ		–	12	–	–						
АК63-3М			3, 12								

Таблица 3

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока

Характер нагрузки	Вид максимального расцепителя тока	Температура окружающего воздуха, °С	Состояние выключателя	Ток срабатывания	Ток несрабатывания	Выдержка по времени срабатывания максимального расцепителя тока	Время срабатывания выключателя
				в кратности к номинальному току			
Одновременная нагрузка всех полюсов	Электро-магнитный с гидравли-ческим замедлением срабатывания	20±5	С холодного состояния	1.2	–	Не более 20 мин	–
				6[1]		От 3 с до 20 с	
				2.5[2]		Не менее 3 с	
				При токе 1.2 значения тока уставки		Без выдержки времени	0.04 с

Окончание табл. 3

Характер нагрузки	Вид максимального расцепителя тока	Температура окружающего воздуха, °C	Состояние выключателя	Ток срабатывания	Ток несрабатывания	Выдержка по времени срабатывания максимального расцепителя тока	Время срабатывания выключателя
				в кратности к номинальному току			
При прохождении тока *через расцепители* последовательно соединенных полюсов	Электро-*магнитный с* гидравлическим замедлением срабатывания	–	*С нагретого* состояния	6[3]	–	–	
Нагрузка каждого полюса в отдельности[4]			–	2	–	Не более 5 мин	–
Одновременная *нагрузка всех полюсов*	Электро-магнитный	От −50 до 50		1.2 значения тока уставки (надежно отключается)	Менее или равно 0.8 значения тока уставки	–	

[1] Для выключателей с уставкой 12 $I_н$.
[2] Для выключателей с отсечкой 5 $I_н$.
[3] Выключатели с уставкой 12 $I_н$ допускают трехкратное включение тока 6 $I_н$ длительностью 1.5 с с паузами между включениями 1 мин.
[4] Выключатели, предназначенные для АЭС, а также особо указанные в заказе.

Примечание. Выключатели допускают повторное включение: практически мгновенно после отключения электромагнитным расцепителем тока; по истечении не более 90 с после отключения токов перегрузки комбинированными расцепителями тока.

Таблица 4

Времятоковые характеристики выключателей серии АК63 с комбинированными расцепителями тока

Род тока	Температура окружающего воздуха, °C	Время срабатывания комбинированного расцепителя, с, в характерных точках			
		зоны токов перегрузки		в граничных точках зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя	
				5 $I_н$	12 $I_н$
		при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$			
		1.2	2[1]	2.5	6
Постоянный	−40	–	–	50–200	–
	20	200–1000	40–120	20–80	
	40	–	–	17–70	
Переменный	−40	–	–	–	8–60
	20	200–1000	55–350		3–20
	40	–	–		1.5–15

[1] Характерная точка для выключателей, предназначенных для АЭС, при нагрузке каждого полюса в отдельности.

Таблица 5

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Одноразовый допустимый ток короткого замыкания, кА							
		Цепь постоянного тока при $\tau = 0.01 \pm 0.005$ с		Цепь переменного тока при $\cos\varphi = 0.4 \div 0.1$					
		Максимальное значение		ударное значение			действующее значение		
		при напряжении, В							
		240	440	220	380	500	220	380	500
АК63-1МГУ3, АК63-1МУ3	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	3.5	–	15	15	10	8.5	8.5	6
АК63-2МГУ3, АК63-2МУ3		8	4	20	20	12	10	10	7
АК63-3МГУ3, АК63-3МУ3		–	–						

Таблица 6

Износостойкость выключателя

Тип выключателя	Род тока	Постоянная времени, с	cos φ	Ток расцепителя	Номинальное напряжение, В	количество циклов ВО[2]	
						при номинальном токе и номинальном напряжении	без тока
АК63-1МГ, АК63-1М	Постоянный	0.01	–	$I_н$	240	25000	15000
АК63-2МГ, АК63-2М					440		
АК63 (все типо-исполнения)	Переменный	–	0.8		500		
АК63-1М с уставкой 1.5 $I_н$	Постоянный	0.3	–		120	20000	20000
АК63-1М, АК63-1МГ	Переменный	–	0.8	12 $I_н$	500	100	39900
АК63-2М, АК63-2МГ, АК63-3М, АК63-3МГ						200	39800
АК63-3М, АК63-3МГ	Переменный[1]		–	–	1.1 $U_н$	6300	33700
АК63-2М, АК63-2МГ	Постоянный	0.0025		2.5 $I_н$			

[1] При пуске асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором на номинальный ток 63 А с пусковым током не более 6 $I_н$ и отключения при номинальном токе двигателя.

[2] Общее количество циклов ВО соответствует 40000.

Таблица 7

Предельная коммутационная способность свободных контактов

Род тока	Постоянная времени, с	cos φ	Напряжение, В	Предельный включаемый ток, А	Предельный отключаемый ток, А
Постоянный	0.01+0.005	–	220	10	0.25
Переменный	–	0.4+0.1	127		2.5
			220		1.6
			380		1.0
			440		0.5

Примечание. Свободные контакты выдерживают 40000 включений и отключений при значениях токов, указанных в табл. 7.

Таблица 8

Изготовление выключателей по степени защиты и способу крепления

Количество полюсов	Степень защиты внутренних частей	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Материал оболочки (корпуса) выключателя	Вид (способ) крепления выключателя[1]	Дополнительные элементы конструкции
1, 2, 3	IP30	IP00	Пластмассовая оболочка	На панели, за панелью	–
2, 3	IP54		Дополнительная металлическая оболочка[2]	На панели	
	–	IP20	Пластмассовая оболочка	На панели	Дополнительные изолирующие крышки[3]

[1] Трехполюсные выключатели для крепления на панели, при указании в заказе, изготавливаются с уголком для запирания в отключенном положении висячим замком с диаметром дужки 6–8 мм.

[2] Выключатели в дополнительной металлической оболочке изготовляется на номинальный ток до 50 А включительно.

[3] При указании в заказ-наряде.

Таблица 9

Материал оболочки (корпуса) выключателя

Климатическое исполнение	Категория размещения	Материал оболочки (корпуса) выключателя[1]
У, Т	3	Пластмассовая оболочка
	2	Дополнительная металлическая оболочка

[1] Выключатели в дополнительной металлической оболочке изготавливаются иа иоминальный ток до 50 А включительно.

Примечание. Выключатели климатического исполнения У, категории размещения 3 допускают работу в климатических условиях ХЛ, категории размещения 4.

Таблица 10

Варианты присоединения внешних проводников

К зажимам главных контактов				К зажимам свободных контактов материал и сечение проводников, мм²
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²	Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	Тип кабельных наконечников	
Медь	2.5	С кабельными наконечниками	По ГОСТ 9688–82	Медные 4×1.5, медные 2×2.5, алюминиевые 2×2.5
	От 4 до 16		По ГОСТ 7386–80	
Алюминий	До 25		ТАМ/7, по ГОСТ 9581–80	

Таблица 11

Рабочая температура воздуха и рабочие значения влажности воздуха

Исполнение выключателей	Нижнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации		Верхнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С	Верхнее значение относительной влажности воздуха
	Значение, °С	Дополнительное требование		
МГ	Минус 40	Без выпадания росы и инея	Плюс 60[1]	Не более 90 % при температуре плюс 20°С; не более 50 % при температуре плюс 40°С
М	Минус 50			

[1] Нагрузка по току составляет 0.8 $I_н$, при температуре 50°С – 0.9 $I_н$.

Примечание. Выключатели тропического исполнения, кроме того, рассчитаны для работы при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 45 °С и относительной влажности воздуха 98 % при температуре плюс 35 °С.

Таблица 12

Габаритные размеры и масса выключателей

Тип выключателя	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Наличие дополнительных элементов конструкции	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные размеры, мм. (рис. 1)									Масса, кг
				Длина		Высота			Ширина				
				корпуса	корпуса с выступающим креплением	корпуса	корпуса с изолирующими крышками	корпуса с присоединительными элементами	корпуса	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с рукояткой привода	корпуса с устройством для запирания	
				L	L_0	H	H_3	H_4	B	B_1	B_2	B_7	
АК63-1	IP00	–	На панели, за панелью	35	–	121	–	143.5	99	105.5	119	–	0.65
АК63-2	IP00	–	На панели, за панелью	63	–	120	–	143.5	99	105.5	119	–	1.2
АК63-2	IP20	Дополнительные изолирующие крышки	На панели	63	–	120	220	–	99	105.5	119	–	1.3
АК63-3	IP00	–	На панели, за панелью	88	–	120	–	–	99	105.5	119	125[1]	1.5
АК63-3	IP20	Дополнительные изолирующие крышки	На панели	88	–	120	220	–	99	105.5	119	–	1.7
АК63-2, АК63-3	IP54	Дополнительная металлическая оболочка	На панели	153	192	266	–	–	148	–	170	–	4.3

[1] Трехполюсные выключатели для крепления на панели, при указании в заказе, изготавливаются с уголком для запирания в отключенном положении висячим замком с диаметром дужки 6–8 мм.

Таблица 13

Установочные размеры выключателей

Тип выключателя	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры						
			Схема расположения отверстий в панели	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм		Расположение (в панели) и размеры окна под рукоятку привода, мм		
							Смещение вертикальной оси окна относительно вертикальной оси корпуса выключателя	Ширина окна	Высота окна
					A	C_1	$q_{пр}$	p	k
АК63-1	IP00	На панели	Рис. 5г	2 отв. Ø4.5	23	110	–	–	–
АК63-1	IP00	За панелью	Рис. 6а	2 отв. Ø4.5	23	110	–	29.5	55
АК63-2	IP00	На панели	Рис. 5а	2 отв. Ø5.5	–	107	–	–	–
АК63-2	IP00	За панелью	Рис. 6в	2 отв. Ø5.5	–	107	14.2	29.5	55
АК63-2	IP20	На панели	Рис. 5а	2 отв. Ø5.5	–	107	–	–	–
АК63-3	IP00	На панели	Рис. 5в	2 отв. Ø5.5	28	107	–	–	–
АК63-3	IP00	За панелью	Рис. 6б	2 отв. Ø5.5	28	107	–	29.5	55
АК63-3	IP20	На панели	Рис. 5в	2 отв. Ø5.5	28	107	–	–	–
АК63-2, АК63-3	IP54	На панели	Рис. 5д	4 отв. Ø11	164	176	–	–	–

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ ВА13

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические серии ВА13 предназначены для отключения при перегрузках и коротких замыканиях электрических цепей постоянного тока напряжением до 440 В или переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением до 1140 В для оперативных включений и отключений (до 30 в час) этих цепей (в том числе асинхронных двигателей до 12 в час) и проведения тока в нормальном режиме.

Структура условного обозначения и формулы заказа

$X_1 - X_2 - X_3\ X_4\ X_5\ X_6 * Y_1\ Y_2\ Y_3\ Y_4\ Y_5\ Y_6\ Y_7\ Y_8\ N$

X_1 – обозначение серии: ВА13 (см. табл. 1)

X_2 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 25 – 25 А, 29 – 63 А (см. табл. 1)

X_3 – число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока. Обозначение: 22 – 2, электромагнитный, 23 – 2, электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания, 32 – 3, электромагнитный, 33 – 3, электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания (см. табл. 1)

X_4 – дополнительные расцепители и свободные контакты. Обозначение: 00 – без дополнительных расцепителей, без свободных контактов, 11 – без дополнительных расцепителей, со свободными контактами, 12 – независимый расцепитель, без свободных контактов, 18 – независимый расцепитель, со свободными контактами.

X_5 – климатическое исполнение: У, Т, О (см. табл. 9)

X_6 – категория размещения: 3 – для У и Т, 5 – для О (см. табл. 9)

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: постоянный, ~50 Гц (по умолчанию), ~60 Гц

Y_2 – номинальное напряжение: см. табл. 1

Y_3 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0 (см. табл. 1)

Y_4 – уставка по току срабатывания, кратная номинальному току расцепителя: 3, 6, 7, 12 (см. табл. 1)

Y_5 – род тока и частота питания независимого расцепителя: постоянный, ~50 Гц, ~60 Гц (см. табл. 6)

Y_6 – напряжение независимого расцепителя, В: 36, 48, 110, 127, 220, 230, 380, 400, 415, 440 (см. табл. 6)

Y_7 – исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов: без контактов, 1 замыкающий и 1 размыкающий, 1 размыкающий (см. табл. 7)

Y_8 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-88 ИКЖШ.641152.021 ТУ

Технические характеристики

Времятоковые характеристики	см. табл. 2
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 3
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Износостойкость выключателя	см. табл. 5
Параметры независимого расцепителя	см. табл. 6
Параметры свободных контактов	см. табл. 8
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	надписью 1 (Вкл.) вверх
допустимое отклонение от рабочего положения в любую сторону, град, не более:	
для выключателей с электромагнитными расцепителями	30
для выключателей с электромагнитными расцепителями с гидравлическим замедлением	15[1]
Материал оболочки (корпуса) выключателя	пластмассовая оболочка, взрывобезопасная оболочка
Степень защиты:	
выключателя	IP30
зажимов для присоединения внешних проводников	IP00
Атмосферное давление, мм рт. ст.	700–900
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха	см. табл. 10
Окружающая среда	не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата
Многократные ударные нагрузки:	
с ускорением, g	15
длительностью импульса, мс	2–15
Вибрационные нагрузки:	
в диапазоне частот, Гц	10–100
с ускореием, g	1.5
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 11
Масса	см. табл. 11
Допустимый срок хранения до ввода в эксплуатацию, лет	2
Средний срок службы, лет	4

[1] Возможны кратковременные иаклоны до 22.5° при вибрациях до 35 Гц.

Организация-разработчик – АО „Электроаппарат”

Предприятие-изготовитель – АО „Электроаппарат”

Таблица 1

Основные технические данные выключателей

Тип выключателя	Количество полюсов	Номинальный ток выключателя, А	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Напряжение номинальное постоянного тока, В	Напряжение номинальное переменного тока, В	Уставка по току срабатывания, кратная номинальному току расцепителя	
						Электромагнитный максимальный расцепитель тока	Электромагнитный максимальный расцепитель тока с гидравлическим замедлением
ВА13-25	3	25	3.15, 5.00, 16.0, 25.0	–	1140	7	–
ВА13-29	2	63	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	–	660	3, 12	12
				440	–	6	6
	3			–	660	3, 12	12

Таблица 2

Времятоковые характеристики выключателей с электромагнитным расцепителем тока с гидравлическим замедлением срабатывания

Род тока	Состояние выключателя	Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания, с, в характерных точках зоны действия электромагнитного расцепителя с гидравлическим замедлением при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$					
			1.2	2[1)]	3	7	6[2)]	12[2)]
Постоянный	Холодное	20	Не срабатывает при t<1000	45–300	(3–0.15)[2),3)]–75	–	≤0.09	Не существует
Переменный	Холодное	20	≥400	100–300	–	1.4–12	4.5–20	≤0.7
Переменный	Нагретое	40	≥300	60–160	–	–	1.8–12	≤0.6

1) Характерная точка при нагрузке каждого полюса в отдельности.

2) Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя.

3) В точке 3 $I_н$ нижняя ветвь времятоковой характеристики резко падает вниз, поэтому на этой ветви значению тока в данной точке соответствует временной интервал.

Таблица

Предельная коммутационная способность выключателя в цикле О-ВО-ВО

Тип выключателя	Количество полюсов	Род тока	Частота сети, Гц	Характеристика тока	τ, с	Номинальное напряжение, В	cos φ	Предельная коммутационная способность выключателя, кА
ВА13-25	3	Переменный	50, 60	Действующее значение	–	380	0.3±0.05	–
						660	0.5±0.05	
						1140	0.35±0.05	1.5
ВА13-29	2, 3					380	0.3±0.05	12
						660	0.5±0.05	6
						1140	0.35±0.05	–
ВА13-25	3	Постоянный	–	Амплитудное значение	0.01±0.005	440	–	–
ВА13-29	2							10
	3							–

Таблица 4

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя в цикле ВО

Тип выключателя	Количество полюсов	Род тока	Частота сети, Гц	Характерис-тика тока	Постоянная времени, с	Номинальное напряжение, В	cos φ	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА
ВА13-29	2, 3	Переменный	50, 60	Действующее значение	–	380	0.3±0.05	15
						660	0.5±0.05	8
						1140	0.35±0.05	–
		Постоянный	–	Амплитудное значение	0.01±0.005	440	–	

Таблица 5

Износостойкость выключателя

Износостойкость выключателя общая, цикл ВО	Количество циклов включений–отключений							
	Коммутационная износостойкость				при отключении под воздействием расцепителей			
	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	при переменном токе		при постоянном токе	независимого расцепителя	максимального расцепителя		
						прн переменном токе		при постоянном токе
		660 В	1140 В	440 В		660 В	1140 В	440 В
						Уставка по току срабатывания, кратная номнинальному току расцепителя		
						6	7	2.5
30000	От 0.6 до 63	20000	–	20000	6300	200	200	200
	3.15, 4.00, 5.00	–	20000	–				
	10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0		10000					

Таблица 6

Параметры независимого расцепителя

Тип выключателя	Номинальное напряжение, В			Отключенне выключателя независимым расцепителем		Допустимая частота включений независимого расцепителя		
	постоянного тока	переменного тока		Напряжение надежного отключения в % Uн выключателя	Время отключения, с	Число включений подряд	Пауза между двумя последова-тельными подачами напряжения на катушку, с	Время нахождения расцепи-теля под напряже-нием, с
		для внутренних поставок	экспорт					
ВА13-25	–	36	–	70–120	Не более 0.05	Не менее 10	15	Не более 0.1
ВА13-29	48, 110, 220	36, 127, 220, 380	230, 400, 415, 440					

Таблица 7

Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов

Тип выключателя	Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов
ВА13-25	Без контактов
ВА13-29	1 Замыкающий и 1 размыкающий, 1 размыкающий

Таблица 8

Параметры свободных контактов

Род тока	Частота сети, Гц	Номинальное напряжение, В	Предельный ток		Параметры цепи		Ток нагрузки в продолжительном режиме, А	Износостойкость свободных контактов, цикл ВО
			Ток включения, А	Ток отключения, А	cos φ	τ, с		
Постоянный	–	48	10	1.6	–	0.01±0.005	2.5	30000
		110		0.5				
		220		0.25				
Переменный	50, 60	36		5.0	0.4±0.1	–		
		127		2.5				
		240		1.6				
		380		1.0				
		415		0.8				
		440		0.5				

Таблица 9

Допустимые условия эксплуатации для выключателей основного исполнения

Основное исполнение		Допустимые условия эксплуатации для основного исполнения		
Климатическое исполнение	Категория размещения	Возможное климатическое исполнение	Возможная категория размещения	Допустимое место установки
У	3	УХЛ	4	–
О	5	–	–	Шахтное электрооборудование
Т	3			
Т	3	ОМ	3	Морские буровые установки
		–	–	Соляной туман

Таблица 10

Температура окружающего воздуха

Тип выключателя	Вид максимального расцепителя	Нижнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации		Верхнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С
		Значение, °С	Дополнительное требование	
ВА13-25	Электромагнитный	минус 10	–	плюс 60
ВА13-29		минус 50	Без выпадания росы и инея	плюс 50
	Электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания	минус 40		плюс 45[1]

[1] Допускается кратковременная (до 2 ч) эксплуатация выключателей при температуре окружающего воздуха плюс 50°С.

Таблица 11

Габаритные и установочные размеры, масса выключателя

Тип выключателя	Конструктивное исполнение по количеству полюсов	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)					Установочные размеры				Масса, кг, не более
			Длина корпуса	Высота корпуса	Ширина			Схема расположения крепежных отверстий	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм		
					корпуса	корпуса с бабышкой	корпуса с рукояткой привода					
			L	H	B	B_3	B_2			A	C_1	
ВА13-29	Двухполюсный	На панели	62	157	102	111.5	122	Рис. 5а	2 отв. ⌀5.2	–	137.5	1.35
ВА13-25	Трехполюсный		88					Рис. 5в		28		1.7
ВА13-29												1.85

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ ВА14

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические серии ВА14 предназначены для защиты электрических цепей общего и бытового назначения напряжением до 380 В переменного тока частотой 50 и 60 Гц и до 110 В постоянного тока: для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях и перегрузках, для оперативных включений и отключений электрических цепей до 30 в сутки.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_0 - 26 - X_1 4 - 20 X_2 X_3 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 N

X_0 – обозначение серии: ВА14 (см. табл. 1)

26 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 26 – 32 А

X_1 – число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока. Обозначение: 1, 2, 3; расцепители в каждом полюсе

4 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: 4 – расцепители в зонах токов перегрузки и короткого замыкания

20 – степень защиты: 20 – IP20

X_2 – климатическое исполнение: УХЛ, У

X_3 – категория размещения: 4 – для УХЛ, 3 – для У

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: см. табл. 1

Y_2 – номинальное напряжение: см. табл. 1

Y_3 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 16, 20, 25, 32 (см. табл. 1, 4, 5)

Y_4 – назначение автоматического выключателя: G – защита электрических цепей промышленных предприятий, L – защита электрических цепей жилых и административных зданий

Y_5 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию)

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-641.004–83; ГОСТ 9098–78; ГОСТ 24682–81; ГОСТ 12434–83

Технические характеристики

Вид максимального расцепителя тока	тепловой, электромагнитный (см. табл. 1)
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 2
Времятоковые характеристики	см. табл. 3
Мощность, потребляемая выключателем, однополюсным при токе 32 А, Вт	5
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Износостойкость выключателя	см. табл. 6
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	надписью О на рукоятке управления вверх при включенном положении
допустимое отклонение от рабочего положения в любую сторону, град, не более	90
Вид (способ) крепления выключателя	на плоскости вплотную друг к другу боковыми сторонами
Способ присоединения внешних проводников	переднее
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь, алюминий
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²	до 10
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам со стороны питания	допускается присоединение двух одножильных проводников
Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	без кабельных наконечников
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Нижнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С:	
для выключателей климатического исполнения У3	–40
Группа механического исполнения	М4
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 7
Масса	см. табл. 7
Срок службы, лет, не менее	12
Гарантийный срок службы, лет:	
отс. атр.	2.5
отс. атр., ие более	3

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятие-изготовитель – АО „Тираспольский электроаппаратный завод" (АО „ТЭЗ").

Таблица 1

Классификация и основные технические данные выключателей

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение главной цепи, В	Количество полюсов	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А		Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Количество максимальных тепловых расцепителей
				Защитная характеристика выключателя			
				защита электрических цепей промышленных предприятий	защита электрических цепей жилых и административных зданий		
ВА14-26-14	~50 Гц, ~60 Гц	220, 380	1	16, 20, 25, 32	16, 20, 25, 32	1	1
ВА14-26-24			2			2	2
ВА14-26-24	Постоянный	110	2			2	2
ВА14-26-34	~50 Гц, ~60 Гц	220, 380	3			3	3

Таблица 2

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока, (параметры максимальных расцепителей тока)

Вид максимального расцепителя тока	Зона защиты	Тип защитной характеристики	Номинальный ток максимального расцепителя, мм	Ток несрабатывания	Ток срабатывания[1]	Состояние выключателя	Время срабатывания, с
				В кратности к номинальному току расцепителя			
Электромагнитный[2]	Зона токов короткого замыкания	–	16, 20, 25, 32	7.5	–	–	Более 0.5
				–	10	–	Менее 0.5
Тепловой[3]	Зона токов перегрузки	G, L	–	1.05	–	Холодное	Более 1 часа
		G		–	1.35	Нагретое током 1.5 $I_н$ в течение 1 часа	Менее 1 часа
		L			1.5		

[1] Для двух-трехполюсных выключателей, собранных из однополюсных, ток срабатывания может быть уменьшен на 10% для двухполюсных и на 20% – для трехполюсных выключателей.

[2] По электромагнитным расцепителям в таблице приведены данные для выключателя переменного тока, для выключателей постоянного тока значение тока срабатывания электромагнитных максимальных расцепителей уменьшается в 1.6 раза.

[3] Параметры тепловых максимальных расцепителей тока соответствуют окружающей температуре 20°С; при работе выключателя в диапазоне температур, отличающихся от 20°С, величина тока срабатывания отличается на 5% на каждые 10°С.

Примечание. Выключатели допускают повторное включение по истечении не более 120 с после срабатывания его от тока перегрузки.

Таблица 3

Времятоковые характеристики с холодного состояния выключателей серии ВА14

Температура окружающего воздуха, °С	Род тока	Время срабатывания теплового расцепителя, с, в характерных точках				
		зоны токов перегрузки	зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя[1]			
			6 $I_{нр}$		10 $I_{нр}$	
		при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$				
		1.05	3.7	4.75	7.4	9
−40	Постоянный	–	6.5	18	–	–
−20			4.7	12		
20		≥5000	4	10		
40			3.0	8.5		
−40	Переменный	–	–	–	1.2	6
−20					0.8	3.6
20		≥5000			0.75	3.8
40		–			0.7	3

[1] Характерными точками в данном случае являются точки пересечения зоны работы теплового расцепителя и зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя.

Таблица 4

Предельная коммутационная способность выключателя

Назначение автоматического выключателя	Количество полюсов	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Род тока	Номинальное напряжение, В	cos φ	τ, мс	Предельная коммутационная способность выключателя, кА
Защита электрических цепей промышленных предприятий	1	32	Переменный	220	0.85	–	3
				380			1.5
		16, 20, 25		220	0.8		4.5
				380	0.85		1.5
	2, 3	32		220	0.8		4.5
				380	0.85		3
		16, 20, 25		220	0.7		6
				380	0.8		4.5
	2	16, 20, 25, 32	Постоянный	110	–	4	3

Таблица 5

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Назначение автоматического выключателя	Количество полюсов	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Род тока	Номинальное напряжение, В	cos φ	τ, мс	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА
Защита электрических цепей промышленных предприятий	1	16, 20, 25, 32	Переменный[1)]	220	0.8	–	5.5
	2, 3	32					
		16, 20, 25			0.7		7.2
	1	16, 20, 25, 32		380	0.85		2
	2, 3	32					3.6
		16, 20, 25			0.8		5.5
	2	16, 20, 25, 32	Постоянный	110	–	4	3.6

[1)] Переменный ток частотой 50 и 60 Гц.

Таблица 6

Износостойкость выключателя

<table>
<tr><th rowspan="5">Номинальный ток максимального расцепителя тока, А</th><th colspan="7">Количество циклов включения-отключения выключателя, цикл ВО</th></tr>
<tr><th rowspan="4">Общее</th><th rowspan="4">без тока</th><th colspan="3">при номинальном токе расцепителя и напряжении, В</th><th colspan="2">при отключении под воздействием расцепителя максимального тока[1)]</th></tr>
<tr><th colspan="2">переменного тока при cos φ = 0.85</th><th>постоянного тока при постоянной времени τ = 0.01 с</th><th>теплового расцепителя</th><th>электромагнитного расцепителя</th></tr>
<tr><th rowspan="2">220</th><th rowspan="2">380</th><th rowspan="2">110</th><th colspan="2">в кратности к номинальному току</th></tr>
<tr><th>2 $I_н$</th><th>при токе срабатывания согласно табл. 5</th></tr>
<tr><td rowspan="5">16, 20, 25, 32</td><td rowspan="5">20000</td><td>19000</td><td>–</td><td rowspan="2">–</td><td rowspan="3">–</td><td>500</td><td>500</td></tr>
<tr><td>–</td><td>20000</td><td rowspan="4">–</td><td rowspan="4">–</td></tr>
<tr><td rowspan="3">10000</td><td rowspan="3">–</td><td>10000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">–</td><td>10000</td></tr>
<tr><td>–</td></tr>
</table>

[1)] При cos φ = 0.85 и напряжении 220 В.

Таблица 7

Габаритные и установочные размеры, масса выключателя

Тип выключателя	Конструктивное исполнение по количеству полюсов	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные и установочные размеры, мм (Рис. 1)							Масса, кг, не более
			Длина корпуса	Высота корпуса	Ширина		Размеры и расположение паза под рейку в корпусе выключателя (поз. 4а)			
					корпуса	корпуса с рукояткой привода	высота паза	глубина паза	высота паза над нижней плоскостью выключателя	
			L	H	B	B_2	a_1	b	a_2	
ВА14	Однополюсный	На рейке (Рис. 7а)	17.5	74.4	65	75	37	6.8	19.2	0.11
	Двухполюсный		35							0.23
	Трехполюсный		52.5							0.35

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ ВА16

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях и перегрузках в электрических осветительных цепях с номинальным напряжением до 380 В переменного тока частоты 50 и 60 Гц, а также для нечастых (до 30 в сутки) оперативных включений и отключений этих цепей вручную.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_0 - 26 - 1 X_1 00 1 0 - 20 X_2 4** * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 N

X_0 – обозначение серии: ВА16

26 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 26 – 31.5 А

1 – количество полюсов

X_1 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: 2 – расцепитель в зоне токов короткого замыкания, 4 – расцепители в зонах токов перегрузки и короткого замыкания

00 – дополнительные расцепители и вспомогательные контакты. Обозначение: 00 – без дополнительных расцепителей, без вспомогательных контактов

1 – вид привода и способ установки выключателя. Обозначение: 1 – ручной привод, стационарное исполнение

0 – дополнительные механизмы. Обозначение: 0 – дополнительные механизмы отсутствуют

20 – степень защиты: 20 – IP20

X_2 – климатическое исполнение: УХЛ

4** – категория размещения

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – номинальное напряжение, В: 380

Y_2 – род тока и частота сети: ~50 Гц (по умолчанию), ~60 Гц

Y_3 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 6.30, 10.0, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5 (см. табл. 1, 4, 5)

Y_4 – способ присоединения внешних проводников: переднее

Y_5 – вид (способ) крепления выключателя: на рейке, на лицевой стороне панели и общей планкой (см. табл. 1)

Y_6 – номер конструкторской документации: ИГПН.641132.014, ИГПН.641232.010, ИГПН.641.135.002, ИГПН.641.233.005 (см. табл. 1)

Y_7 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию)

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-641.023-84

Технические характеристики

Вид максимального расцепителя тока	тепловой, электромагнитный (см. табл. 1)
Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя тока, А	95, 140, 225, 280, 350, 440 (см. табл. 2)
Собственное время отключения выключателя электромагнитным расцепителем, с	0.05
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 3
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 6
Износостойкость выключателя	см. табл. 7
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	вертикальное, надписью I вверх; горизонтальное, надписью I вправо или влево
Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	кабель, провод

Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь, алюминий
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм^2	1.0–6.0[1]
Наличие разделительного штыря	с разделительным штырем
Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	без кабельных наконечников
Материал оболочки (корпуса) выключателя	изоляционный
Степень защиты выключателя и зажимов для присоединения внешних проводников	IP20
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха, °С	1÷40
Группа механического исполнения	М4
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 7
Масса	см. табл. 7
Гарантийный срок службы, лет:	
со дня ввода в эксплуатацию	3
с момента приемки службой ОТК предприятия-изготовителя, не более	4

[1] Допускается к одному зажиму присоеднинять два проводника, одинаковых по сечению и материалу токоведущей жилы.

Организация-разработчик – НПО „ВНИИЭлектроаппарат"

Предприятие-изготовитель – АО „Низковольтник"

Таблица 1

Классификация и основные технические данные выключателей

Тип выключателя	Номер конструкторской документации	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Исполнение выключателей: Зона защиты	Исполнение выключателей: Способ присоединения внешних проводников	Исполнение выключателей: Вид (способ) крепления выключателя	Вид максимального расцепителя тока
ВА16-26-120010-20УХЛ4**	ИГПН.641132.014	6.3, 10, 16, 20, 25	Зона токов короткого замыкания	Переднее	На лицевой стороне панели и общей планкой	Электромагнитный
	ИГПН.641232.010	31.5				
	ИГПН.641132.014	6.3, 10, 16, 20, 25			На рейке	
	ИГПН.641232.010	31.5				
ВА16-26-140010-20УХЛ4**	ИГПН.641.135.002	6.3, 10, 16, 20, 25	Зоны токов перегрузки и короткого замыкания		На лицевой стороне панели и общей планкой	Электромагнитный и тепловой
	ИГПН.641.233.005	31,5				
	ИГПН.641.135.002	6.3, 10, 16, 20, 25			На рейке	
	ИГПН.641.233.005	31.5				

[1] Номинальный ток выключателя соответствует номинальному току расцепителя.

Таблица 2

Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя тока и отклонение уставки

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя тока[1], А	Отклонение уставки по току срабатывания, А: при приемке нового выключателя, не бывшего в эксплуатации	Отклонение уставки по току срабатывания, А: в процессе эксплуатации и испытаний, а также после испытаний
6.3	95	±19	±29
10.0	140	±28	±42
16.0	225	±45	±67
20.0	280	±56	±84
25.0	350	±70	±105
31.5	440	±88	±132

[1] Электромагнитные расцепители вызывают срабатывание выключателей в зоне токов короткого замыкания без выдержки времени

Таблица 3

Условия срабатывания максимального теплового расцепителя

Температура окружающего воздуха, °С	Ток несрабатывания максимального теплового расцепителя	Ток срабатывания теплового расцепителя тока	Состояние выключателя	Время несрабатывания	Время срабатывания
	в кратности к номинальному току расцепителя				
40	1.05	–	Холодное	В течение 1 ч с момента нагрузки	–
	–	1.5	Нагретое[1)]	–	В течение 30 мин

[1)] Соответствует нагреву током 1.05 номинального в течение 1 ч.

Примечание. Выключатели допускают немедленно повторное включение после оперативного отключения при нагрузке выключателя номинальным током; первое повторное включение после отключения выключателем токов перегрузки и короткого замыкания по истечении времени не более 1 мин.

Таблица 4

Предельная коммутационная способность выключателя

Номинальный ток выключателя, А	Предельно допустимый ожидаемый ток короткого замыкания, кА (действующее значение) при напряжении и коэффициенте мощности цепи, В	
	220	380
6.3	0.9	1.0
10.0	1.5	
16.0		
20.0	1.8	
25.0	2.2	
31.5	3.1	

Таблица 5

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Род тока	Характеристика переменного тока	cos φ	Номинальное напряжение, В	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА
Переменный	Действующее значение	08±0.05	220	35
			380	1.5

Таблица 6

Износостойкость выключателя

Износостойкость выключателя, цикл ВО				
Общая	Механическая	под нагрузкой номинальным током при напряжении 220 В и cos φ = 08±0.05	при отключении при воздействии максимальных расцепителей тока	
			электромагнитного расцепителя	теплового расцепителя
25000	5000	19000	500	500

Таблица 7

Габаритные и установочные размеры, масса выключателей

Тип выключателя	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)							Установочные размеры				Масса, кг, не более
		Длина корпуса	Высота корпуса	Ширина		Размеры и расположение паза в корпусе под рейку (поз. 4а)			Схема расположения крепежных отверстий в панели (или рейке)	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм		
				корпуса	корпуса с рукояткой привода	высота паза	глубина паза	высота паза над нижней плоскостью выключателя					
		L	H	B	B_2	a_1	b				A	C_1	
ВА16-26	На лицевой стороне панели и общей планкой	Не более 17.5	Не более 90	66	Не более 76	–	–	–	Рис. 5а	2 отв. ⌀4.5	–	82	0.095
	На рейке		74	73	Не более 83	36.5	7	17	Рис. 7а		9.5	15	0.10

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТИПА ВА19

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические серии ВА19 предназначены для защиты электрических установок от токов перегрузки и короткого замыкания в цепях переменного тока с номинальным напряжением 380 В частотой 50 и 60 Гц и постоянного тока с номинальным напряжением до 220 В, а также для нечастых (до 6 в час) оперативных коммутаций этих цепей.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_0 - 29 - X_1 X_2 X_3 - 00 X_5 X_6 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 N

X_0 – обозначение типа: ВА19 (см. табл. 1)

29 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 29 – 63 А

X_1 – количество полюсов: 1 – однополюсные, 2 – двухполюсные

X_2 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: 2 – расцепитель в зоне токов короткого замыкания, 4 – расцепители в зонах токов перегрузки и короткого замыкания

X_3 – исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов. Обозначение: 00 – без контактов, 11 – 1 размыкающий и 1 замыкающий (см. табл. 1)

00 – степень защиты: 00 – IP00

X_5 – климатическое исполнение: УХЛ, Т, ХЛ

X_6 – категория размещения: 2 – для УХЛ, Т, 3 – для ХЛ

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: см. табл. 1

Y_2 – номинальное напряжение: см. табл. 1

Y_3 – вид максимального расцепителя тока: тепловой, электромагнитный (см. табл. 1, 3)

Y_4 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0 (см. табл. 1, 3, 5)

Y_5 – уставка по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току расцепителя: 1.3, 2, 5, 10 (см. табл. 1)

Y_6 – способ присоединения внешних проводников: переднее, комбинированное

Y_7 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-88 ИГРФ.641233.007 ТУ

Технические характеристики

Собственное время отключения выключателя электромагнитным расцепителем, с, не более	0.04
Времятоковые характеристики	см. табл. 2
Мощность, потребляемая одним полюсом выключателя с комбинированным максимальным расцепителем тока, Вт	12
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 3
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Износостойкость выключателя	см. табл. 5
Номинальное напряжение свободных контактов постоянного тока, В	110

Номинальный ток свободных контактов, А — 2.5
Допустимая нагрузка током свободных контактов в продолжительном режиме, А — 2.5
Минимальный коммутируемый ток свободных контактов при напряжении 24 В не менее, мА — 25
Предельная коммутационная способность свободных контактов — см. табл. 6
Вид (способ) крепления выключателя — на панели, за панелью
Варианты присоединения внешних проводников — см. табл. 7
Сечение проводников, присоединяемых к свободным контактам, мм² — 0.5–1.5 (см. табл. 7)
Высота над уровнем моря, м — 1400
Температура окружающего воздуха, °С:
для УХЛ3, ХЛ2 — −60÷ 40
Верхнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С — 60
Верхнее значение предельной рабочей температуры воздуха, °С (для всех исполнений) — 70
Верхнее значение относительной влажности воздуха, %:
при (25±2)°С — (95±3)
Окружающая среда (для исполнений ХЛ2 и ХЛ3) — выпадение инея с последующим его оттаиванием, отсутствие статического и динамического воздействия пыли
Группа механического исполнения — М25
Габаритные и установочные размеры — см. табл. 8, 9
Масса — см. табл. 8
Срок службы, лет — 16
Гарантийный срок службы, лет — 2

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятие-изготовитель – АО „Черкесский завод низковольтной аппаратуры” (АО „ЧЗНВА”).

Таблица 1

Основные параметры выключателей

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Номинальное напряжение, В		Количество полюсов	Исполнение по количеству и сочетанию контактов	Исполнение по виду максимальных расцепителей тока		Уставка по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току расцепителя	
		постоянного тока	переменного тока частотой 50, 60 Гц			Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Количество максимальных тепловых расцепителей	при постоянном токе	при переменном токе
ВА19-29-12-00	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	110	380	1	Без контактов	1	–	1.3, 2, 5, 10	2, 5
ВА19-29-12-11					1 Размыкающий и 1 замыкающий				
ВА19-29-22-00		220		2	Без контактов	2			
ВА19-29-22-11					1 Размыкающий и 1 замыкающий				
ВА19-29-12-00	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	110		1	Без контактов	1		2, 5, 10	5, 10
ВА19-29-12-11					1 Размыкающий и 1 замыкающий				
ВА19-29-22-00		220		2	Без контактов	2			
ВА19-29-22-11					1 Размыкающий и 1 замыкающий				

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Номинальное напряжение, В		Количество полюсов	Исполнение по количеству и сочетанию контактов	Исполнение по виду максимальных расцепителей тока		Уставка по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току расцепителя	
		постоянного тока	переменного тока частотой 50, 60 Гц			Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Количество максимальных тепловых расцепителей	при постоянном токе	при переменном токе
ВА19-29-14-00	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	110	380	1	Без контактов	1	1	5, 10	10
ВА19-29-14-11					1 Размыкающий и 1 замыкающий				
ВА19-29-24-00		220		2	Без контактов	2	2		
ВА19-29-24-11					1 Размыкающий и 1 замыкающий				
ВА19-29-14-00	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	110		1	Без контактов	1	1	5, 10	5, 10
ВА19-29-14-11					1 Размыкающий и 1 замыкающий				
ВА19-29-24-00		220		2	Без контактов	2	2		
ВА19-29-24-11					1 Размыкающий и 1 замыкающий				

Таблица 2

Времятоковые характеристики выключателей

Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания максимального теплового расцепителя, с, в характерных точках зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока			
	$5\ I_{нр}$		$10\ I_{нр}$	
	при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$			
	4	5.5	8	11
−60	15	63	2.7	10.1
−40	13	52	2.6	9.8
60	3	16	0.57	2.4
70	2.7	11	0.5	2.3

Таблица 3

Предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Предельная коммутационная способность выключателя, кА				Вид максимального расцепителя тока
		при переменном токе (действующее значение)		при постоянном токе		
		380 В	cos φ	110, 220 В[1]	τ, с	
ВА19-29	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60	5	07	5	0.01±0.0001	Электромагнитный и тепловой
	2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5	1.5	0.95	2.5		
	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00	1.2		2.0		Электромагнитный
	5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5	1.5		3.5		
	16.0, 20.0, 25.0	4.5	0.8	5		Электромагнитный, электромагнитный и тепловой
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0	6.0	0.7	10		

[1] 110 В напряжение однополюсных выключателей, 220 В двухполюсных.

Таблица 4

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, при номинальном напряжении и номинальном напряжении выключателя

Род тока	Характеристика переменного тока	Количество полюсов	cos φ	τ, с	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА
Переменный	Действующее значение	1	0.75	–	6
		2	0.5		7
Постоянный	–	–	–	0.01±0.001	16

Таблица 5

Износостойкость выключателя

Тип выключателя	Количество циклов включений–отключений, цикл ВО					
	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Общее количество циклов включений–отключений	при номинальном токе расцепителей и напряжении		при отключении под воздействием электромагнитного максимального расцепителя при номинальном напряжении	
			переменного тока при cos φ = 0.8	постоянного тока при τ = 001±0.001 с	переменного тока с cos φ = 0.8	постоянного тока с τ = 0.01±0.001 с
			380 В	110, 220 В		
ВА19-29	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30	63000	6300	6300	–	–
	0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5					
	16.0, 20.0, 25.0					
	0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0		–	–	50	50
	31.5, 40.0	40000	20000	20000	–	–
	50.0, 63.0		16000	20000		
	31.5, 40.0, 50.0, 63.0		–	–	25	25

Таблица 6

Предельная коммутационная способность свободных контактов

Номинальный ток свободных контактов, А	Напряжение номинальное постоянного тока, В	Значение постоянного тока при τ = 0.01±0.001 с и менее		Количество циклов включений-отключений
		Предельная включающая способность свободных контактов, А	Предельная отключающая способность свободных контактов, А	
2.5	110	10	1.2	100

Таблица 7

Варианты присоединения внешних проводников

Зажимы главных контактов					Зажимы свободных контактов		
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²	Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	Исполнение кабельных наконечников	Тип кабельных наконечников	Материал проводников, присоединяемых к свободным контактам	Сечение проводников, присоединяемых к свободным контактам, мм²	Исполнение кабельных наконечников
Медь	От 1.0 до 16	С кабельными наконечниками	Стандартные	По ГОСТ 7386–80	Медь	От 0.5 до 1.5	Кабельные наконечники, разделанные под кольцо

Таблица 8

Габаритные размеры и масса выключателей

Тип выключателя	Конструктивное исполнение по количеству полюсов	Наличие свободных контактов	Способ присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)								Масса, кг, не более
					Длина		Высота			Ширина			
					корпуса	корпуса с присоединенным справа блоком дополнительных сборочных единиц	корпуса	корпуса с выступающим креплением	корпуса с присоединительными элементами	корпуса	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с рукояткой привода	
					L	L_2	H	H_2	H_4	B	B_1	B_2	
ВА19	Однополюсный	Без свободных контактов	Переднее	На панели	22.5	–	82	100	–	65	69	77	0.18
	Двухполюсный				45							78	0.36
	Однополюсный		Заднее	За панелью	22.5	–		–	Не более 106			77	0.19
	Двухполюсный				45							78	0.37
	Однополюсный	Со свободными контактами	Переднее	На панели	22.5	31.5		100	–			77	0.22
	Двухполюсный				45	52						78	0.4
	Однополюсный		Заднее	За панелью	22.5	31.5		–	Не более 106			77	0.23
	Двухполюсный				45	52						78	0.41

Таблица 9

Установочные размеры выключателей

Тип выключателя	Конструктивное исполнение по количеству полюсов	Наличие свободных контактов	Способ присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры					
					Схема расположения отверстий в панели	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий в панели	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм	Расположение (в панели) и размеры окна под рукоятку привода, мм		
								расстояние от оси верхнего крепежного отверстия до окна	Ширина окна	Высота окна
							C_1	s	p	k
ВА19	Однополюсные, двухполюсные	Без свободных и со свободными контактами	Переднее	На панели	Рис. 5а	2 отв. Ø4.2	90	–	–	–
	Однополюсные		Заднее	За панелью	Рис. 6г	2 отв. под винт М4	69.5	10.7	17	27
	Двухполюсные								39	

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ ВА21

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические серии ВА21 предназначены для проведения тока в нормальном режиме, защиты электрических цепей при токах перегрузки и короткого замыкания, нечастых (до 30 в час) оперативных включений и отключений этих цепей, а также защиты, пусков и отключений (до 12 в час) электродвигателей; выключатели удовлетворяют требованиям, предъявляемым к системам собственных нужд АЭС, однополюсные выключатели применяются в вагонах метрополитена.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_1 29 X_2 X_3 X_4 X_5 1 X_6-X_7 X_8 X_9 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 Y_8 N

- X_1 – обозначение серии: ВА21 (см. табл. 1)
- 29 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 29 – 63 А (см. табл. 3)
- X_2 – отключающая способность выключателя. Обозначение: дефис – разделительный знак для исполнений со средней отключающей способностью 10 кА, В – буква для исполнений с высокой отключающей способностью
- X_3 – количество полюсов: 1, 2, 3 (см. табл. 1)
- X_4 – вид максимального расцепителя тока. Обозначение: 0[1] – без расцепителя, 2 – электромагнитный, 4 – электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания (см. табл. 1, 4)
- X_5 – наличие свободных контактов. Обозначение: 00 – без свободных контактов, 11 – со свободными контактами
- 1 – вид привода и способ установки выключателя. Обозначение: 1 – ручной привод, стационарное исполнение
- X_6 – дополнительные механизмы. Обозначение: 0 – дополнительные механизмы отсутствуют, 6 – устройство для блокировки положения „Отключено" выключателя стационарного исполнения с ручным приводом
- X_7 – степень защиты. Обозначение: 00 – IP00, 20 – IP20, 54 – IP54 (см. табл. 9)
- X_8 – климатическое исполнение: У, Т
- X_9 – категория размещения: 2 – для категории 2 выключатель поставляется в пластмассовой оболочке, 3 – для категории 3 в металлической оболочке

---

[1] Однополюсные выключатели постоянного тока могут иметь исполнение без максимальных расцепителей.

Параметры, указываемые в формуле заказа

- Y_1 – род тока и частота сети: см. табл. 1
- Y_2 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 0.60, 0.80, 1.00, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0 (см. табл. 3)
- Y_3 – уставка по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания: 1.5, 3, 6, 12 (см. табл. 1)
- Y_4 – зона защиты: зона токов короткого замыкания, зоны токов перегрузки и короткого замыкания
- Y_5 – вид (способ) крепления выключателя: на панели, за панелью
- Y_6 – дополнительные элементы конструкции: дополнительные изолирующие крышки[2], уголок для запирания в отключенном положении висячим замком[3]
- Y_7 – назначение автоматического выключателя: общего назначения, для вагонов метрополитена, для собственных нужд АЭС
- Y_8 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт
- N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-89.ИКЖШ.641211.002 ТУ

---

[2] При указании в заказ-наряде.

[3] Для трехполюсных выключателей при креплении на панели, при указании в заказ-наряде; висячий замок с диаметром дужки 6-8 мм.

Технические характеристики

Номинальное напряжение	см. табл. 1
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 4
Времятоковые характеристики	см. табл. 5
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 6
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 7
Износостойкость выключателя общая, цикл ВО	30000
Коммутационная износостойкость, цикл ВО	16000
Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов:	
однополюсные	без свободных контактов
двух – трехполюсные	без свободных контактов, 1 размыкающий и 1 замыкающий свободные контакты
Номинальное напряжение свободных контактов, В:	
постоянного тока	220
переменного тока	380
Допустимая нагрузка током свободных контактов в продолжительном режиме, А	2.5
Минимальный коммутируемый ток свободных контактов, мА	10
Ток включения свободных контактов	см. табл. 8
Ток отключения свободных контактов	см. табл. 8

Износостойкость свободных контактов, цикл ВО	30000
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	надписью I (Вкл.) вверх
допустимое отклонение от рабочего положения, град, не более	±5[4]
Способ присоединения внешних проводников:	
для выключателей с креплением на панели	переднее присоединение
для выключателей с креплением за панелью	заднее присоединение
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь, алюминий
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм², включительно до	25[5]
Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	с кабельными наконечниками, без кабельных наконечников
Тип кабельных наконечников	ТАМ/7, по ГОСТ 9581–80
Материал проводников, присоединяемых к свободным контактам	медь, алюминий
Сечение проводников, присоединяемых к свободным контактам, мм², общим сечением до	4
Материал оболочки (корпуса) выключателя	см. табл. 2, 9
Степень защиты внутренних частей выключателя	IP30
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	73.3–106.7 (550–800)
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха	см. табл. 3
Место установки	защищенное от прямого попадания воды, масла, эмульсии
Группа механического исполнения	М6, М9, М25[6]
Многократные ударные нагрузки:	
с ускорением, g	5
длительностью импульса, мс	2–15
Вибрационные нагрузки:	
в диапазоне частот, Гц	10–120
с ускорением, g	1
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 10, 11
Масса	см. табл. 12
Гарантийный срок службы, лет	3

[4] Выключатели с электромагнитными расцепителями допускают наклоны от вертикальной оси до 15° в любую сторону.
[5] Для присоединения медных или алюминиевых проводников сечением до 10 мм² к зажимам главных контактов применяется штыревое присоединение.
[6] Для однополюсных выключателей, предназначенных для работы в вагонах метрополитена.

Организация-разработчик – АО „Электроаппарат".

Предприятие-изготовитель – АО „Электроаппарат".

Таблица 1

Классификация и основные технические данные выключателей

Тип выключателя	Род тока	Частота питающей сети, Гц	Номинальное напряжение главной цепи, В	Количество полюсов	Вид максимального расцепителя тока	Уставка по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания в кратности к номинальному току[1]
ВА21-29	Переменный	50, 60	380	1	Электромагнитный	1.5, 3, 12
ВА21-29В			660	2, 3		3, 12
ВА21-29	Постоянный	–	240	1		1.5, 6
ВА21-29В			440	2		6
ВА21-29	Переменный	50, 60	380	1	Электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания	12
ВА21-29В			660	2, 3		
ВА21-29	Постоянный	–	240	1		6
ВА21-29В			440	2		

[1] Расцепители изготавливаются с нерегулируемыми в условиях эксплуатации уставками по току и времени срабатывания.

Таблица 2

Зависимость рабочих токов выключателей от температуры окружающего воздуха

Вид материала оболочки выключателя	Рабочий ток выключателя в кратности к номинальному току выключателя						
	Температура окружающего воздуха °C						
	20	30	40	45	50	55	60
Пластмассовая оболочка	1	1	1	1	0.95	0.9	0.85
Дополнительная металлическая оболочка	1	1	0.92	0.85	0.8	0.75	0.7

Таблица 3

Номинальный ток максимального расцепителя тока

Назначение автоматического выключателя	Количество полюсов	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А
Общего назначения	1, 2, 3	0.60, 1.00, 1.60, 2.00, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0
Для вагонов метрополитена	1	0.80, 1.60, 2.50, 4.00, 5.00, 10.0, 25.0, 63.0

Таблица 4

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока

Характер (условия) работы выключателя	Вид максимального расцепителя тока	Температура окружающего воздуха, °C	Состояние выключателя	Ток несрабатывания	Ток срабатывания	Ток несрабатывания	Ток срабатывания	Уставка по току срабатывания		Время срабатывания		Выдержка времени
				в кратности к номинальному току выключателя		в кратности к уставке по току срабатывания		при переменном токе	при постоянном токе	не отключаются	отключаются	
–	Электромагнитный	–	–	–	–	≤0.8 (не отключаются)	1.2 (надежно отключаются)	См. табл. 1		–	(128–1.8) с[1]	–
Одновременная нагрузка всех полюсов	Электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания	25±10	Холодное	1.05		–	–	–	–	За время менее 1 ч	–	
				–	1.2			12 Iн		–	За время не более 30 мин	
					1.35			–	6			
					6			12 Iн	–		–	От 3 до 20 с
					3			–	6 Iн			Не менее 3 с
Нагрузка каждого полюса в отдельности					–	1.2		См. табл. 1				Без выдержки времени
–			Нагретое		6[2]	–		12 Iн	–			1.5 с
Нагрузка каждого полюса в отдельности, для АЭС			Холодное		2			–	–		За время не более 5 мин	–

[1] Диапазон допустимого времени отклонения выключателей в зависимости от диапазона уставок электромагнитного расцепителя.

[2] Допускаются три включения тока 6 Iн длительностью не менее 1.5 с с паузами между включениями 1 мин.

Таблица 5

Времятоковые характеристики выключателей серии ВА21 в холодном состоянии с электромагнитными расцепителями с гидравлическим замедлением срабатывания при температуре окружающего воздуха (25±10)°С

Род тока	Уставка по току срабатывания расцепителя	Время срабатывания, с, в характерных точках[1] при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$					
		1.05	1.2	1.35	2[2]	3	6
Постоянный	6 $I_{нр}$	Не срабатывает при t<1000	–	≥200	60–220	4–57	–
Переменный	12 $I_{нр}$		≥250	–	90–340	–	3.5–20

[1] В характерных точках тока срабатывания задается контрольное время срабатывания выключателя при условии его работы с холодного состояния, одновременной нагрузке всех полюсов и при температуре окружающего воздуха (25±10)°С.

[2] Для выключателей, предназначенных для АЭС, при нагрузке каждого полюса в отдельности.

Таблица 6

Предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Предельная коммутационная способность выключателя (Р-2), кА					
	Цепь переменного тока частоты 50, 60 Гц			Цепь постоянного тока		
	Количество полюсов	660 В	380 В	Количество полюсов	240 В	440 В
ВА21-29	1	–	6	1	8	–
	2, 3		10	2	8	4
ВА21-29В		6	28	2	28	10

Таблица 7

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Вид максимального расцепителя тока	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя (цикла ВО), кА					
		Цепь переменного тока частоты 50, 60 Гц			Цепь постоянного тока		
		Количество полюсов	660 В	380 В	Количество полюсов	240 В	440 В
ВА21-29	Электромагнитный	1	–	8	1	10	–
		2, 3		12	2		5
ВА21-29В			6	30		–	12

Окончание табл. 7

Тип выключателя	Вид максимального расцепителя тока	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя (цикла ВО), кА					
		Цепь переменного тока частоты 50, 60 Гц			Цепь постоянного тока		
		Количество полюсов	660 В	380 В	Количество полюсов	240 В	440 В
ВА21-29	Электромагнитный с гидравлическим замедлением срабатывания	1	–	8	1	10	–
		2, 3		12	2	30	5
ВА21-29В			6	30		–	12

Таблица 8

Значения токов включения, отключения свободных контактов

Номинальное напряжение, В		Номинальный рабочий ток, А	Ток включения, А	Ток отключения, А
постоянный ток, $\tau = 0.03$ с	переменный ток, $\cos\varphi = 0.7$			
24	–	2.5	2.8	2.8
48		1.25	1.4	1.4
110		0.5	0.6	0.6
220		0.25	0.3	0.3
–	127	2.5	28	28
	220	1.25	14	14
	380	1.0	11	11
	440	0.5	6	6

Примечание. Свободные контакты выдерживают 30000 включений и отключений при значениях токов, приведенных в табл. 8.

Таблица 9

Степень защиты выключателей

Степень защиты	Количество полюсов	Материал оболочки (корпуса) выключателя	Дополнительные элементы конструкции
IP00	1, 2, 3	Пластмассовая оболочка	Дополнительные изолирующие крышки[1]
IP54	2, 3	Дополнительная металлическая оболочка[2]	–

[1] Для двух- и трехполюсных выключателей в пластмассовой оболочке для крепления на панели при указании в заказ–наряде для обеспечения степени защиты зажимов для присоединения внешних проводников IP20.

[2] Внутренние части выключателя в пластмассовой оболочке со степенью защиты IP30.

Таблица 10

Габаритные размеры выключателей

Тип выключателя	Конструктивное исполнение по количеству полюсов и наличию дополнительных конструктивных элементов	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)							Масса, кг	
			Длина корпуса	Высота			Ширина			с электромагнитным расцепителем	с электромагнитным расцепителем с гидравлическим замедлением срабатывания
				корпуса	корпуса с изолирующими крышками	корпуса с присоединительными элементами	корпуса	корпуса с рукояткой привода	корпуса с устройством для запирания		
			L	H	H_3	H_4	B	B_2	B_7		
ВА21	Однополюсный	На панели или за панелью	35	120	–	147	100	121	–	0.55	0.65
	Двухполюсный		63							0.95	1.1
	Трехполюсный		88				110			1.3	1.5
	Двухполюсный с изолирующими крышками	На панели	63		220	–	100			Не указана	
	Трехполюсный с изолирующими крышками		88				110				
	Трехполюсный с устройством для запирания	Любое			–	147			125		

Таблица 11

Установочные размеры выключателей

Тип выключателя	Конструктивное исполнение по количеству полюсов	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры						
			Схема расположения отверстий в панели	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм		Расположение (на панели) и размеры окна под рукоятку привода, мм		
							смещение вертикальной оси окна в панели (вправо) относительно вертикальной оси корпуса выключателя	Ширина окна	Высота окна
					A	C_1	q	p	k
ВА21	Однополюсный	На панели	Рис. 5г	2 отв. Ø4.5	23	110	–	–	–
		За панелью	Рис. 6а					29.5	55.5
	Двухполюсный	На панели	Рис. 5а	2 отв. Ø5.5	–	107	–	–	–
		За панелью	Рис. 6в				14	29.5	55.5
	Трехполюсный	На панели	Рис. 5в		28		–	–	–
		За панелью	Рис. 6б					29.5	55.5

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТИПА ВА22-27

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические однополюсные предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях и перегрузках в электрических цепях с номинальным напряжением переменного тока 380 В частотой 50 и 60 Гц (с частотой до 30 включений в час); выключатели устанавливаются в жилых и административных зданиях.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_0 - 27 - 1 1 - X_1 X_2 3 * Y_0 Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_4 N

X_0 – обозначение типа: ВА22

27 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 27 – 40 А (см. табл. 1)

1 – количество полюсов

1 – количество максимальных расцепителей тока

X_1 – степень защиты выключателя: 00 – IP00, 20 – IP20 (см. табл. 8)

X_2 – климатическое исполнение: УХЛ, Т

3 – категория размещения

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_0 – назначение автоматического выключателя: защита электрических цепей жилых и административных зданий

Y_1 – степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников: см. табл. 8

Y_2 – степень защиты оболочки выключателя: см. табл. 8

Y_3 – номинальный ток максимального расцепителя тока при температуре окружающего воздуха 40°С, А: 10, 16, 25, 32, 40 (см. табл. 4)

Y_4 – вид (способ) крепления выключателя: на панели, на рейке

Y_4 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-93 ИГРФ.641235.001 ТУ, ГОСТ 9098–78

Технические характеристики

Род тока и частота сети	~50 Гц (по умолчанию), ~60 Гц
Номинальное напряжение, В	220, 380
Время горения электрической дуги не более, с	0.3
Вид максимального расцепителя тока	тепловой, электромагнитный
Тип мгновенного расцепления	D
Ток мгновенного расцепления в кратности к номинальному току	50 $I_н$
Времятоковые характеристики	см. табл. 3
Мощность, потребляемая выключателем при номинальных токах, Вт:	
до 25 А не более	5
при 31.5 и 40 А не более	6
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Износостойкость выключателя	см. табл. 6
Вид привода	ручной привод
Наличие свободных контактов	без свободных контактов
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	надписью I вверх
допустимые отклонения в любую сторону, град, не более:	
в указанной плоскости	90
от указанной плоскости	45
Исполнение выключателя по способу установки	стационарное исполнение
Варианты присоединения внешних проводников	см. табл. 7
Способ присоединения внешних проводников	переднее
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь, алюминий
Материал оболочки (корпуса) выключателя	пластмассовая оболочка
Дополнительные механизмы	дополнительные механизмы отсутствуют
Класс по способу защиты от поражения электрическим током	0
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха, °С	–40÷ 55
Окружающая среда	не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата
Группа механического исполнения	М4
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 9, 10
Масса	см. табл. 9
Срок службы, лет	12
Гарантийный срок службы, лет:	
со дня ввода в эксплуатацию	2
но не более:	
для внутренних поставок с момента приемки службой ОТК предприятия-изготовителя	4
для экспортных поставок с момента проследования через границу	4

Примечания: 1. Выключатели термически и динамически стойкие во всем диапазоне токов, вплоть до токов предельной коммутационной способности за полное время отключения цепи, обеспечиваемое максимальными расцепителями тока. 2. Выключатели допускают работу при напряжении на выводах главной цепи от 12 В до 1.1 номинального напряжения.

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятия-изготовители:
АО „Черкесский завод низковольтной аппаратуры" (АО „ЧЗНВА");
Новосибирский завод низковольтной аппаратуры.

Таблица 1

Зависимость номинального рабочего тока выключателя от температуры окружающего воздуха

Номинальный рабочий ток, кратный номинальному рабочему току выключателя	Температура окружающего воздуха, °С
0.9	57
0.95	50
1.0	40
1.05	30
1.1	20

Таблица 2

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока

Условия включения			Ток несрабатывания	Ток срабатывания	Время срабатывания	Время несрабатывания
Состояние выключателя	Нагревающий ток, в кратности к номинальному	Время нагрева	В кратности к номинальному току			
Холодное	–	–	1.13 $I_н$	–	–	В течение 1 часа
Нагретое	1.13 $I_н$	В течение 1 часа	–	1.45 $I_н$	Менее 1 часа	–

Таблица 3

Времятоковые характеристики выключателей типа ВА22-27

Номинальный ток максимального теплового расцепителя, А	Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания теплового расцепителя, с, в характерных точках		
		при работе выключателя с холодного состояния	при работе выключателя с нагретого состояния[1]	при токе отсечки электромагнитного расцепителя[2]
		при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя		
		1.13	1.45	10
10–40	-40	Не срабатывает при t<10000	≥2000	0.55
	40	≥2000	≥200	0.28
	55	≥650	140–5000	0.12

[1] Нагретое состояние определяется током 1.13 $I_н$ в течение 1 ч.
[2] Току отсечки электромагнитного расцепителя соответствует время срабатывания расцепителя, определяемое только по нижней ветви времятоковой характеристики.

Таблица 4

Предельная коммутационная способность выключателя

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Номинальное напряжение, В	cos φ	Предельная коммутационная способность выключателя, кА
10	220	0.93–0.98	1.0
16			1.5
25, 32, 40		0.85–0.9	3.0
10	380	0.93–0.98	0.5
16			0.75
25, 32, 40			1.0

Таблица 5

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя в цепи переменного тока в цикле ВО

Номинальное напряжение, В	cos φ	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА
220	0.8	3.5
380	0.9	1.2

Таблица 6

Износостойкость выключателя

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Механическая износостойкость, цикл ВО	Износостойкость при номинальном токе расцепителей, напряжении 220 В, cos φ = 08
10, 16, 25, 32, 40	20000	4000

Таблица 7

Варианты присоединения внешних проводников

Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²			
для проводников, разделенных штырем для токопроводящих жил		для 2-х однопроволочных проводников одинакового сечения для токопроводящих жил	
классов I, II, III	классов IV, V, VI	классов I, II, III	классов IV, V, VI
От 1.5 до 16	От 1.5 до 10	От 1.5 до 6	От 1.5 до 4

Таблица 8

Степень защиты

Степень защиты выключателя	Условное обозначение степени защиты	Степень защиты оболочки выключателя	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников
IP00	00	IP30	IP00
IP20	20[1)]		IP20

[1)] Разработка исполнения IP20 предусмотрена по требованию потребителей.

Таблица 9

Габаритные размеры и масса выключателя

Тип выключателя	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)								Масса, не более
			Длина корпуса	Высота		Ширина		Размеры и расположение паза в корпусе под рейку, мм (поз. 4а)			
				корпуса	корпуса с выступающим креплением	корпуса	корпуса с кнопкой включения	высота паза	глубина паза	высота паза над нижней плоскостью выключателя	
			L	H	H_2	B	B_2	a_1	b	a_2	
ВА22-27	IP00	На панели, На рейке	17.5	70	90	46	52.5	–	–	–	0.065
					–			35	5	17	
	IP20	На панели	25	110				–	–	–	не указано

Таблица 10

Установочные размеры выключателя

Тип выключателя	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры				
		Схема расположения крепежных отверстий		Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм	
		в панели	я рейке		A	C_1
ВА22-27	На панели	Рис. 5а	–	2 отв. Ø4.2	–	80
	На рейке	–	Рис. 7а	2 отв. Ø4.5	9.5	15

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СЕРИИ ВА51-25

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические предназначены для проведения тока в нормальном режиме в электрических цепях напряжением до 660 В переменного тока частотой 50 и 60 Гц и до 380 В переменного тока частотой 50, 60 и 400 Гц; для защиты электрических цепей от токов перегрузки и токов короткого замыкания (ВА51-25); для пуска, остановки и защиты асинхронных двигателей от токов перегрузки и токов короткого замыкания (ВА51Г25), а также для оперативных включений и отключений указанных цепей с частотой до 30 включений в час.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_1 X_2 25 3 X_3 X_4 1 0 X_5 X_6 X_7 X_8 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 N

X_1 – обозначение серии: ВА51 (см. табл. 1)

X_2 – разделительный знак. Обозначение: дефис – разделительный знак для исполнений, предназначенных для защиты сетей, Г – буква для исполнений, предназначенных для защиты электродвигателей (см. табл. 1)

25 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 25 – 25 А

3 – количество максимальных расцепителей тока (см. табл. 1)

X_3 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: 2 – расцепитель в зоне токов короткого замыкания, 4 – расцепители в зонах токов перегрузки и короткого замыкания

X_4 – дополнительные расцепители и свободные контакты. Обозначение: 00 – без дополнительных расцепителей, без свободных контактов, 11 – без дополнительных расцепителей, со свободными контактами

1 – вид привода и способ установки выключателя. Обозначение: 1 – ручной привод, стационарное исполнение

0 – дополнительные механизмы. Обозначение: 0 – дополнительные механизмы отсутствуют

X_5 – регулирование номинального тока максимального теплового расцепителя. Обозначение: Р – с регулированием номинального тока теплового расцепителя, О – без регулирования номинального тока теплового расцепителя

X_6 – степень защиты: 00 – IP00, 20 – IP20, 54 – IP54

X_7 – климатическое исполнение: УХЛ, Т (см. табл. 1)

X_8 – категория размещения: 2, 3 (см. табл. 1)

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – конструктивное исполнение по количеству полюсов: трехполюсный

Y_2 – вид максимального расцепителя тока: тепловой, электромагнитный (см. табл. 1, 6)

Y_3 – род тока и частота сети: см. табл. 1

Y_4 – номинальное напряжение: см. табл. 1

Y_5 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0 (см. табл. 1, 6)

Y_6 – уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току расцепителя: 7, 10, 14 (см. табл. 1)

Y_7 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-522.157-83, для поставок на экспорт необходимо также соответствие требованиям ОСТ 16.0.800.210-83

Технические характеристики

Уставка по току срабатывания максимального теплового расцепителя, кратная номинальному току выключателя	1.2, 1.35 (см. табл. 1)
Пределы регулирования уставки номинального тока теплового расцепителя	0.8-1.0 (см. табл. 1)
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 2, 3
Времятоковые характеристики	см. табл. 4, 5
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 6
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 7
Износостойкость выключателя	см. табл. 8
Исполнение по колнчеству и сочетанию свободных контактов	без контактов, 2 замыкающих, 1 размыкающий, 1 замыкающий (см. табл. 1)
Параметры свободных контактов	см. табл. 9
Минимальный коммутируемый ток свободных контактов, мА:	
при напряжении постоянного и переменного тока в диапазоне 24–27 В	25
Коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 10
Предельная коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 11
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	выводами 1, 3, 5 вверх

допустимое отклонение в любую сторону, град, не более:	
в указанной плоскости	90
от указанной плоскости	5
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь, алюминий
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²	1.0–6.0
Наличие разделительного штыря	с разделительным штырем
Материал проводников, присоединяемых к свободным контактам	медь, алюминий
Сечение проводников, присоединяемых к свободным контактам, мм²	0.5–2.5
Дополнительные элементы конструкции:	
для IP54	защитные крышки
для IP00, IP20	заглушки
Степень защиты:	
оболочки	IP30
зажимов для присоединения внешних проводников	IP00, IP20
выключателей в оболочке	IP54
Класс по способу защиты от поражения электрическим током:	
для IP00, IP20	0
для IP54	II
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха, °С	−60+ 55
Окружающая среда	не содержащая пыли, агрессивных газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата
Группа механического исполнения	M4, M6
при этом:	
многократные ударные нагрузки:	
по степени жесткости	1а
но с ускорением, м·с⁻², не более	5
вибрация мест крепления:	
по степени жесткости	V
но с ускорением, м·с⁻²	10
в диапазоне частот, Гц	10–100
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 12, 13
Масса	см. табл. 12
Гарантийный срок службы, лет:	
со дня ввода в эксплуатацию	2
с момента приемки службой ОТК предприятия-изготовителя, не более	4

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятия-изготовители:

Алма-Атинский завод низковольтной аппаратуры ;

АО „Черкесский завод низковольтной аппаратуры" (АО „ЧЗНВА");

Новосибирский завод низковольтной аппаратуры.

Таблица 1

Классификация и основные технические данные

Тип выключателя	Частота питающей сети, Гц	Номинальное напряжение, В	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока: Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока: Количество максимальных тепловых расцепителей	Номинальный ток максимального расцепителя тока	Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току расцепителя	Уставка по току срабатывания максимального теплового расцепителя, кратная номинальному току выключателя	Пределы регулирования уставки номинального тока теплового расцепителя	Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов
ВА51-25	50, 60	660	3	–	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00	7, 10	–	–	Без контактов, 2 замыкающих, 1 размыкающий, 1 замыкающий
				3			1.35	0.8–1.0	
	50, 60, 400	380		–			–	–	
				3			1.35	0.8–1.0	
ВА51Г25	50, 60	660			5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	14	1.2		
	50, 60, 400	380							

Таблица 2

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока

Характер работы выключателя	Защитная характеристика выключателя	Вид максимального расцепителя тока[1),2)]	Температура окружающего воздуха, °С	Ток несрабатывания (в кратности к номинальному току расцепителя)	Ток срабатывания (в кратности к номинальному току расцепителя)	Состояние выключателя	Время несрабатывания	Время срабатывания
Одновременная нагрузка всех полюсов	Защита сети	Тепловой	40	1.05	–	Холодное	Менее 1ч	-
				–	1.35	Нагретое[3)]	–	Менее 1ч
	Защита электродвигателей			1.05	–	Холодное	Менее 1 ч	–
					1.2	Нагретое[3)]	–	Не более 30 мин
					1.5	Нагретое		Менее, чем за 2 мин
					7	Холодное		В течение 3–15 с
					6			В течение 4–8 с
–	Защита сети, защита электродвигателей	Электромагнитный	–	5.6, 8.0, 11.2[4)]	–	–	За (0.1±0.01) с	–
				–	8.4, 12.0, 16.8[5)]		–	Не более, чем через 0.04 с

1) Выключатели с максимальными тепловыми расцепителями допускают повторное включеиие после отключения тока перегрузки или короткого замыкания не более чем через 120 с.
2) Выключатели с электромагнитными максимальными расцепителями тока допускают повторное включение после срабатывания не более чем через 2 с.
3) Нагретое состояние, соответствующее току 1.05 $I_н$, действующему в течение 1 ч.
4) Токи несрабатывания равны или меньше 0.8 уставок по току срабатывания.
5) Токи срабатывания равны или больше 1.2 уставок по току срабатывания.

Таблица 3

Ток срабатывания (несрабатывания) максимального теплового расцепителя в зависимости от температуры окружающего воздуха

Температура окружающего воздуха, °С	ВА51-25: Ток несрабатывания максимального теплового расцепителя	ВА51-25: Ток срабатывания теплового расцепителя тока	ВА51Г25: Ток несрабатываиия максимального теплового расцепителя	ВА51Г25: Ток срабатывания теплового расцепителя тока
	в кратности к номинальному току расцепителя			
55	0.94	1.3	0.94	1.15
45	1.01	1.33	1.01	1.18
40	1.05	1.35	1.05	1.2
20	1.11	1.44	1.11	1.34
–10	1.2	1.72	1.2	1.55
–20	1.23	1.79	1.23	1.65
–40	1.3	1.93	1.3	1.79
–60	1.36	2.07	1.36	1.92

Таблица 4

Времятоковые характеристики выключателей типа ВА51-25

Состояние выключателя	Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания теплового расцепителя, с, в характерных точках					
		зона перегрузки		зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя			
				$7\ I_{нр}$		$10\ I_{нр}$	
		при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$					
		1.05	1.35	5.7	7.6	8	11.3
Холодное	45	–		2.7	7	1.1	2.9
	40	Не срабатывает при t<6000	–	3.6	8.5	1.6	3.5
	20	–		5	13	2.4	5
	–20			8.5	11	3.8	8
	–40			13	27	4.8	10
	–60			14	27.5	4.7	9.7
Нагретое[1]	45			0.48	0.86	0.28	0.4
	40	–	33–540	0.86	1.5	0.47	0.6
	20	–		1	1.7	0.48	0.7
	–20			1.7	2.7	0.8	1.1
	–40			2.2	3.6	1	1.8
	–60			2.6	4	1.4	2

[1] Нагревание производится током 1.05 $I_н$ в течение 1 ч

Таблица 5

Времятоковые характеристики выключателей типа ВА51Г25

Состояние выключателя	Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания теплового расцепителя, с, в характерных точках						
		зоны перегрузки					зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя	
							$14\ I_{нр}$	
		при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$						
		1.05	1.2	1.5	6	7	11.5	15.2
Холодное	45	–					1.6	3
	40	Не срабатывает при t<6000	–		4.5–17	3.3–12	1.4	3.2
	20	–					1.6	3.4
	–20						2.5	5.5
	–40						3	6
	–60						2.8	6.1
Нагретое[1]	45						0.28	0.34
	40	≥1800	30–200	10–34	–	–	0.33	0.36
	20	–					0.34	0.4
	–20						0.48	0.55
	–40						0.5	0.56
	–60						0.54	0.6

[1] Нагревание производится током 1.05 $I_н$ в течение 1 ч

Таблица 6

Предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Степень защиты	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Цепь переменного тока (действующее значение) при cos φ = 0.7±0.05 и напряжении		Вид максимального расцепителя тока
			380 В	660 В	
ВА51-25	–	0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.25, 1.6, 2.0, 2.5, 3.15, 4.0, 5.0, 6.3	1.5	1.5	Электромагнитный
			2.0	2.0	Электромагнитный и тепловой
		8.0			Электромагнитный и тепловой, электромагнитный
	IP54	10.0, 12.5	2.5		
	IP00, IP20	16.0, 20.0, 25.0	3.8		
ВА51Г25	IP54		2.0	1.2	Электромагнитный и тепловой
	IP00	0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.25, 1.6	3.0	3.0	
	IP20	2.0, 2.5, 3.15, 4.0, 5.0, 6.3, 8.0	1.5	1.5	
	IP54	10.0, 12.5	2.0	2.0	
	IP00, IP20	16.0, 20.0, 25	3.0	2.0	
	IP54		2.0	1.2	

Таблица 7

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА, при cos φ = 0.7 и напряжении	
380 В	660 В
5.0	3.0

Таблица 8

Износостойкость выключателя

Количество циклов, цикл ВО					
общее количество	при номинальном токе расцепителей, cos φ = 0.8 и напряжении переменного тока		при отключении под воздействием максимального расцепителя тока при низком напряжении до 40 В		
			электромагнитного		теплового
	380 В	660 В	при токе 10 $I_н$ для ВА51-25	при токе 14 $I_н$ для ВА51Г25	при токе 7 $I_н$
100000	50000	30000	500	500	500

Таблица 9

Параметры свободных контактов

Номинальное напряжение свободных контактов, В			Допустимая нагрузка током свободных контактов в продолжительном режиме, А
постоянного тока	переменного тока		
	50, 60, Гц	50, 60, 400, Гц	
До 220	До 660	До 380	4

Таблица 10

Коммутационная способность свободных контактов

Род тока	Номинальное напряжение, В	Категория основного применения	Коммутационная способность свободных контактов					
			Включение			Отключение		
			коммутируемый ток, А	cos φ	τ, с	коммутируемый ток, А	cos φ	τ, с
Переменный	220	АС-11	30	0.7	–	3.0	0.4	–
	380							
	660		2.0			0.2		
Постоянный	220	ДС-11	0.2	–	0.05		–	0.05

Таблица 11

Предельная коммутационная способность свободных контактов

Род тока	Номинальное напряжение, В	Ток включения свободных контактов, А	Ток отключения свободных контактов, А	cos φ	τ, с	Количество циклов ВО, не менее
Переменный	660	3.0	3.0	0.4	–	50
	380	25	25			
	220	27	27			
Постоянный		0.5	0.5	–	0.05	

Таблица 12

Габаритные размеры и масса выключателей

Тип выключателя	Степень защиты выключателя	Наличие свободных контактов[1]	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)								Масса, кг, не более
				Длина		Высота			Ширина			
				корпуса	корпуса с блоком свободных контактов	корпуса	корпуса с изолирующими крышками	корпуса с сальниками для ввода внешних проводников	корпуса	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с рукояткой привода	
				L	L_3	H	H_3	H_7	B	B_1	B_2	
ВА51-25	IP00	Без контактов	На панели	52.5	–	100	–	–	70	77.5	88.5	0.38
		С контактами			70							0.545
	IP20	Без контактов			–		150					0.43
		С контактами			70							0.585
	IP54	Без контактов		95	–	200	–	220	103	–	122	1.0

[1] Свободные контакты размещаются в блоке, который присоединяется к выключателю с боковой стороны (слева).

Таблица 13

Установочные размеры выключателей

Тип выключателя	Степень защиты	Наличие свободных контактов	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры			
				Схема расположения крепежных отверстий в панели	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм	
						A	C_1
ВА51-25	IP00, IP20	Без контактов или с контактами	На панели	Рис. 5г	2 отв. Ø4.5	17.5	87.5
	IP54	Без контактов		Рис. 5а	2 отв. Ø6.0	–	180

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТИПОВ ВА51-26, ВА51Г26

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические предназначены для проведения тока в нормальном режиме в электрических цепях напряжением до 660 В переменного тока частотой 50, 60 Гц, 380 В переменного тока частотой 400 Гц и 220 В постоянного тока; для защиты электрических цепей от токов перегрузки и токов короткого замыкания; для пуска, отключения и защиты асинхронных электродвигателей от токов перегрузки и токов короткого замыкания, от недопустимых снижений напряжения, а также для оперативных включений и отключений указанных цепей с частотой до 30 включений в час.

Структура условного обозначения и формулы заказа

$X_0 X_1$ 26 - $X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10}$ * $Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 Y_8 Y_9 Y_{10} Y_{11} Y_{12} Y_{13}$ N

X_0 – обозначение типа: ВА51 (см. табл. 1)

X_1 – разделительный знак. Обозначение: дефис – разделительный знак для исполнений, предназначенных для защиты сетей, Г – буква Г для исполнений, предназначенных для защиты электродвигателей

26 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 26 – 32 А

X_2 – число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока. Обозначение: 3 – три полюса с максимальными расцепителями тока в каждом полюсе, 8 – два полюса с максимальными расцепителями тока в двух полюсах в трехполюсном конструктивном исполнении

X_3 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: 2 – расцепитель в зоне токов короткого замыкания, 4 – расцепители в зонах токов перегрузки и короткого замыкания

X_4 – дополнительные расцепители и свободные контакты. Обозначение: 00 – без дополнительных расцепителей, без свободных контактов, 11 – без дополнительных расцепителей, со свободными контактами, 18 – независимый расцепитель, со свободными контактами, 24 – минимальный расцепитель напряжения с опережающими контактами, со свободными контактами (см. табл. 2)

X_5 – вид привода и способ установки выключателя. Обозначение: 1 – ручной привод, стационарное исполнение

X_6 – дополнительные механизмы. Обозначение: 0 – дополнительные механизмы отсутствуют, 4 – устройство запирания выключателя в отключенном состоянии (см. табл. 2)

X_7 – регулирование номинального тока максимального теплового расцепителя. Обозначение: Р – с регулированием номинального тока теплового расцепителя, О – без регулирования номинального тока теплового расцепителя

X_8 – степень защиты: 00 – IP00, 20 – IP20, 54 – IP54[1] (см. табл. 4)

X_9 – климатическое исполнение: УХЛ, Т

X_{10} – категория размещения: 2, 3

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: см. табл. 1

Y_2 – номинальное напряжение: см. табл. 1

Y_3 – вид максимального расцепителя тока: тепловой, электромагнитный (см. табл. 1, 2)

Y_4 – номинальный ток максимального расцепителя тока для защиты электрических сетей, А: 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 32 (см. табл. 4, 6)

Y_5 – номинальный ток максимального расцепителя тока для защиты электродвигателей, А: 0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 32 (см. табл. 4, 6)

Y_6 – уставка по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току выключателя: 7, 10, 14 (см. табл. 1)

Y_7 – род тока и частота питающей сети дополнительных расцепителей: постоянный, ~50 Гц, ~60 Гц, ~400 Гц (см. табл. 7)

Y_8 – напряжение цепей управления дополнительных расцепителей: см. табл. 7

Y_9 – исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов: без контактов, 1 замыкающий и 1 размыкающий, 2 замыкающих, 1 размыкающий, 1 замыкающий (см. табл. 2)

Y_{10} – степень защиты оболочки выключателя: для исполнения IP00 и IP20- IP30, для исполнения IP54- IP54

---

[1] Выключатель в дополнительной пластмассовой оболочке.

Y_{11} – степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников: для исполнения IP00- IP00, для исполнения IP20- IP20, для исполнения IP54- IP54

Y_{12} – вид (способ) крепления выключателя: для выключателей со степенью защиты IP00 на панели, за панелью, на рейке; для выключателей со степенью защиты IP20 на панели

Y_{13} – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-89 ИГРФ.641253.193 ТУ, РД16. 01.007-88

Технические характеристики

Категория основного применения контактов главной цепи[2]	AC-2, AC-3, DC-3, DC-4
Категория основного применения свободных контактов	AC-11, DC-11
Время горения электрической дуги не более, с	0.3
Ток срабатывания теплового расцепителя тока, кратный номинальному току	1.2, 1.35 (см. табл. 1)
Пределы регулирования уставки по току срабатывания максимального теплового расцепителя	0.8–1.0 (см. табл. 1)
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей	см. табл. 15, 16
Времятоковые характеристики	см. табл. 3
Мощность, потребляемая выключателем, Вт:	
трехполюсным	15
двухполюсным	10
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Износостойкость выключателя	см. табл. 6
Частота включений в час	30
Параметры свободных контактов	см. табл. 8
Коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 9
Предельная коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 10
Износостойкость свободных контактов, цикл ВО	100000
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	выводами неподвижных контактов вверх
допустимые отклонения в любую сторону, град, не более:	
в указанной плоскости	90
от указанной плоскости	5[3]
Варианты присоединения внешних проводников	см. табл. 11
Наличие разделительного штыря	с разделительным штырем
Дополнительные элементы конструкции	защитные крышки, специальное основание для крепления на рейке
Класс по способу защиты от поражения электрическим током:	
для IP00, IP20	0
для IP54	II
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха, °С	−60+ 55
Окружающая среда	не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарат
для выключателей степени защиты IP54	по ГОСТ 19348-8
Группа механического исполнения	М4, М
при этом:	
многократные ударные нагрузки:	
по степени жесткости	1
но с ускорением, м·с$^{-2}$, не более	5
вибрация мест крепления:	
по степени жесткости	
но с ускорением, м·с$^{-2}$	1
в диапазоне частот, Гц	10–1
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 12,
Масса	см. табл.
Срок службы, лет	
Гарантийный срок службы, лет:	
для внутренних поставок:	
со дня ввода в эксплуатацию	
с момента приемки службой ОТК предприятия-изготовителя, не более	
для экспортных поставок:	
со дня ввода в эксплуатацию	
с момента проследования через границу, не более	

[2] Количество циклов включений - отключений устанавливаются при квалификационных испытаниях.

[3] Кроме выключателей, устанавливаемых на рейке.

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятия-изготовители:

АО „Дагэлектроавтомат";

АО „Низковольтник".

Основные технические данные выключателей

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Номинальное напряжение главной цепи, В	Род тока	Частота питающей сети, Гц	Количество полюсов	Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Количество максимальных тепловых расцепителей	Уставка по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току выключателя	Ток срабатывания теплового расцепителя, кратный номинальному току	Пределы регулирования уставки по току срабатывания максимального теплового расцепителя
ВА51-26	32	660	Переменный	50, 60	2	2	2	7, 10	1.35	0.8–1.0
		380		50, 60, 400						
		220	Постоянный	–				7		
ВА51Г26		660, 380	Переменный	50, 60				14	1.2	
		380		400						
ВА51-26		660, 380		50, 60	3	3	–	7, 10	–	–
		380		400						
		660		50, 60			3		1.35	0.8–1.0
		380		50, 60, 400						
ВА51Г26		660, 380		50, 60				14	1.2	
		380		400						

Таблица 2

Сочетание максимальных расцепителей и дополнительных сборочных единиц выключателей

Тип выключателя	Номинальное напряжение главной цепи, В	Род тока и частота сети	Количество полюсов	Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Количество максимальных тепловых расцепителей	Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов	Вид дополнительных расцепителей	Количество опережающих контактов (для исполнений 17, 18, 27, 28)	Дополнительные механизмы
ВА51-26	660	~50 Гц, ~60 Гц	2	2	2	–	Без расцепителей	–	Отсутствуют
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						2з			
	380	~50 Гц, ~60 Гц, ~400 Гц				–			
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						2з			
	220	Постоянный				–			
						1з			
						1р			
						1р+1з			

Окончание табл. 2

Тип выключателя	Номинальное напряжение главной цепи, В	Род тока и частота сети	Количество полюсов	Количество электромагнитных максимальных расцепителей тока	Количество максимальных тепловых расцепителей	Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов	Вид дополнительных расцепителей	Количество опережающих контактов (для исполнений 17, 18, 27, 28)	Дополнительные механизмы
ВА51-26	220	Постоянный	2	2	2	1р+1з	Минимальный расцепитель	2	Отсутствуют
						1р+1з	Минимальный расцепитель	2	Устройство запирания выключателя
ВА51Г26	660, 380	~50 Гц, ~60 Гц				2з	Без расцепителей	–	Отсутствуют
						–			
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						1з+1р	Независимый расцепитель		
						1з+1р	Минимальный расцепитель	2	Отсутствуют
									Устройство запирания выключателя
	380	~400 Гц				2з	Без расцепителей	–	Отсутствуют
						–			
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						1з+1р	Независимый расцепитель		
ВА51-26	660, 380	~50 Гц, ~60 Гц	3	3	–	2з	Без расцепителей		
						–			
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						1з+1р	Независимый расцепитель		
						1з+1р	Минимальный расцепитель	2	Отсутствуют
									Устройство запирания выключателя
	380	~400 Гц				2з	Без расцепителей	–	Отсутствуют
						–			
						1з			
						1р			
						1з+1р			

						1з+1р	Независимый расцепитель		
						2з	Без расцепителей		
	660	~50 Гц, ~60 Гц				–			
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						2з			
	380	~50 Гц, ~60 Гц, ~400 Гц				–			
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						2з			
ВА51Г26	660, 380	~50 Гц, ~60 Гц			3	–			
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						1з+1р	Независимый расцепитель		
						1з+1р	Минимальный расцепитель	2	
						1з+1р	Минимальный расцепитель	2	Устройство запирания выключателя
						2з	Без расцепителей	–	Отсутствуют
							Минимальный расцепитель	2	
							Минимальный расцепитель	2	Устройство запирания выключателя
	380	~400 Гц				–	Без расцепителей	–	Отсутствуют
						1з			
						1р			
						1з+1р			
						1з+1р	Независимый расцепитель		
						2з	Без расцепителей		

Таблица 3

Времятоковые характеристики выключателей типов ВА51-26 и ВА51Г26 с холодного состояния

Тип выключателя	Вид максимального расцепителя тока	Температура окружающего воздуха, °С	Время срабатывания теплового расцепителя, с, в характерных точках							
			зоны токов перегрузки		зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя					
					7 $I_{нр}$		10 $I_{нр}$		14 $I_{нр}$	
			при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$							
			1.05	6	4.6	7	7.4	10.7	9.8	14.8
ВА51-26	Тепловой и электромагнитный	-60	–		6.5	27	2.3	10	Значения не существует	
		40	≥4000	1.3–17	2.3	12	0.8	5		
		55	–		1.7	9	0.65	4		
	Электромагнитный	Значение не существует			25	11	10	4.8		
ВА51Г26	Тепловой и электромагнитный	-60	–		Значение не существует				3	5
		40	≥4000	4–15					1.4	2.4
		55	–						1	2

Таблица 4

Предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Степень защиты	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	τ, с	cos φ при включении	Предельная коммутационная способность при включении, кА	cos φ при отключении	Предельная коммутационная способность при отключении, кА	Вид максимального расцепителя тока
ВА51-26	IP00	6.3	~50 Гц	380	–	–	Нет данных[1]	07	2.0	Электромагнитный, электромагнитный и тепловой
	IP20	8.0								
	IP54	10.0, 12.5							2.5	
	IP00, IP20	16.0, 20.0, 25.0, 32.0				0.5	8.0		6.0	
	IP54					Нет данных[1]	Нет данных[1]		2.0	
	IP00	6.3		660						
	IP20	8.0								
	IP54	10.0, 12.5								
	IP00, IP20	16.0, 20.0, 25.0, 32.0								
	IP54									
	IP00	6.3	Постоянный	220	0.01±0.001	–	Нет данных[1]	–		
	IP20	8.0								
	IP54	10.0, 12.5							2.5	
	IP00, IP20	16.0, 20.0, 25.0, 32.0					8.0		6.0	
	IP54						Нет данных[1]		Нет данных[1]	
ВА51Г26	IP00	0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.25, 1.6	~50 Гц	380	–	–		0.7	3.0	Электромагнитный и тепловой

	IP20	2.0, 2.5, 3.15, 4.0, 5.0, 6.3, 8.0							1.5
	IP54	10, 12.5							2.0
	IP00, IP20	16.0, 20.0, 25.0, 32.0							6.0
	IP54								4.0
	IP00								3.0
	IP20	2.0, 2.5, 3.15, 4.0, 5.0, 6.3, 8.0		660					1.5
	IP54	10.0, 12.5							2.0
	IP00, IP20	16.0, 20.0, 25.0, 32.0							
	IP54								

1) Определяются при квалификационных испытаниях.

Таблица 5

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Род тока	Номинальное напряжение, В	cos φ	τ, с	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА
Переменный	380	0.5	–	10
	660	0.7	–	4
Постоянный	220	–	0.01	10

Таблица 6

Износостойкость выключателя

Тип выключателя	Номинальный ток максимального расцепителя тока	Количество циклов включений-отключений, цикл ВО								
		Общее	При номинальном токе расцепителей и напряжении			При отключении под воздействием расцепителей				
			переменного тока при cos φ = 0.8		постоянного тока при τ = 0.01 с	независимого расцепителя без тока в главной цепи	минимального расцепителя без тока в главной цепи	максимального расцепителя тока при номинальном напряжении		
								электро-магнитного при токе уставки		теплового при токе уставки
			380 В	660 В	220 В			$10 I_н$	$14 I_н$	$6 I_н$
ВА51-26	6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0	100000	50000	30000	50000	10000	1000	50	–	–
	32		40000	25000	40000	3000				
ВА51Г26	0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0		50000	30000	–	10000		–	50	50
	32		40000	25000		3000				

Примечания: 1. Износостойкость свободных контактов соответствует количеству включений-отключений указанных в графе „Общее количество ВО".
2. Износостойкость устройства для запирания выключателя в отключенном состоянии не менее 20000 циклов ВО.

Таблица 7

Напряжение цепей управления дополнительных расцепителей

Вид дополнительных расцепителей	Номинальное напряжение, В			
	постоянного тока	переменного тока		
		50, Гц	60, Гц	400, Гц
Независимый расцепитель	24, 48, 60, 110, 220	24, 36, 110, 127, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 440, 660		24, 36, 110, 127, 220, 230, 240, 380
Минимальный расцепитель напряжения	110, 220	110, 220, 380, 660	240, 440	–

Таблица 8

Параметры свободных контактов

Род тока	Частота сети, Гц	Напряжение свободных контактов, В	Минимальный коммутируемый ток свободных контактов при напряжении до 27 В, мА	Допустимая нагрузка током свободных контактов в продолжительном режиме, А
Постоянный	–	До 220	25	6
Переменный	400	До 380		
	50, 60	До 660		

Таблица 9

Коммутационная способность свободных контактов для ВА51-26, ВА51Г26

Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Категория основного применения	Коммутационная способность					
			Включение			Отключение		
			Коммутируемый ток, А	Коэффициент мощности	Постоянная времени, с	Коммутируемый ток, А	Коэффициент мощности	Постоянная времени, с
~50 Гц	110	АС11	–	0.7	–	–	0.4	–
	220		30.0			3.0		
	380							
	660		2.0			0.2		
Постоянный	110	ДС11	–	–	0.05	–	–	00.5
	220		0.4			0.4		

Таблица 10

Предельная коммутационная способность свободных контактов для ВА51-26, ВА51Г26

Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Ток включения, А	Ток отключения, А	Параметры цепи		Количество циклов включений-отключений, не менее
				cos φ	τ, с	
~50 Гц	660	3.0	3.0	04	–	50
	380	25	25			
	220	27	27			
Постоянный		0.5	0.5	–	0.05	

Таблица 11

Подсоединение внешних проводников

Зажимы главных контактов			Зажимы свободных контактов		
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²	Количество присоединяемых проводников	Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм²	Количество присоединяемых проводников
Медь, алюминий	От 1.0 до 10.0	–	Медь, алюминий	От 0.5 до 2.5	1, 2
	От 1.5 до 10.0	2[1]			

[1] Допускается присоединение двух однопроволочных проводников одинакового сечения.

Таблица 12

Габаритные размеры выключателей типов ВА51-26 и ВА51Г26 двухполюсных (в трехполюсном габарите) и трехполюсных

Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя	Наличие дополнительных сборочных единиц	Наличие устройства для запирания	Габаритные размеры, мм (рис. 1): Длина, корпуса, L	Длина, корпуса с дополнительными сборочными единицами, L_3	Высота, корпуса, H	Высота, корпуса с изолирующими крышками, H_3	Высота, корпуса с сальниками для ввода внешних проводников, H_7	Ширина, корпуса, B	Ширина, корпуса с пластиной для фиксации привода, B_1	Ширина, корпуса с рукояткой привода, B_2	Ширина, длина крепежной шпильки, b_1	Ширина, полная, B_6	Расположение паза в корпусе выключателя для крепления его на рейке (поз. 9а): высота паза, a_1	расстояние от верхней поверхности корпуса до паза, a_3	глубина паза, b
IP00	На рейке	Без дополнительных сборочных единиц	Без устройства	52.5	–	100	–	–	80.5	92.5	103.5	–	103.5	Не более 36	32.5	4.5
			С устройством										109			
	На панели		Без устройства									6	109.5	–	–	–
			С устройством										115			
	За панелью		Без устройства									–	103.5			
	На рейке	С дополнительными сборочными единицами	Без устройства		77.5								103.5	Не более 36	32.5	4.5
	На панели											6	109.5	–	–	–
	За панелью											–	103.5			
IP20	На панели	Без дополнительных сборочных единиц	Без устройства		–		150					6	109.5			
		Со свободными контактами, с независимым и минимальным расцепителями			77.5											
		Со свободными контактами и независимым расцепителем	С устройством										115			
IP54	На рейке с закрытым пазом	Не указано	Без устройства	95	–	200	–	220	118	–	137	–	137			

Таблица 13

Установочные размеры выключателей

Тип выключателя	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры					
		Схема расположения отверстий в панели или в рейке	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм		Расположение (на панели) и размеры окна под рукоятку привода, мм	
						Ширина окна	Высота окна
				A	C_1	p	k
ВА51-26, ВА51Г26	На рейке	Рис. 7а	4 отв. Ø4.5	27	15	–	–
	На панели	Рис. 5г	2 отв. Ø4.4	17.5	87.5		
	За панелью	Рис. 6а				27	72.5
	На рейке с закрытым пазом	Рис. 7б	2 отв. под винт М4			–	–

Таблица 14

Масса выключателей

Тип выключателя	Степень защиты зажимов для присоединения внешних проводников	Вид (способ) крепления выключателя	Наличие дополнительных сборочных единиц	Наличие устройства для запирания	Масса, кг, не более	
					двухполюсных в трехполюсном габарите	трехполюсных
ВА51-26, ВА51Г26	IP00	На рейке, на панели, за панелью	Без дополнительных сборочных единиц	Без устройства	0.4	0.45
			С дополнительными сборочными единицами		0.54	0.59
		На рейке или на панели	Без дополнительных сборочных единиц	С устройством	0.56	0.61
	IP20	На панели		Без устройства	0.43	0.48
			Со свободными контактами и независимым или минимальным расцепителями		0.575	0.625
			Со свободными контактами и независимым расцепителем	С устройством	0.590	0.640
	IP54	На рейке с закрытым пазом	Не указано	Без устройства	Не более 1.15	

Таблица 15

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока

Характер нагрузки	Назначение выключателей	Окружающая температура, °С	Вид максимального расцепителя тока	Условия включения: состояние выключателя	Условия включения: нагревающий ток (в кратности $I_н$)	Условия включения: время нагрева	Ток срабатывания в кратности к $I_н$ расцепителя	Ток несрабатывания	Время несрабатывания	Время срабатывания
–	–	–	Электромагнитный[1]	–	–	–	–	–	(01±0.01)с	–
										0.04
Одновременная нагрузка всех полюсов[2]	Защита цепей общего назначения	40	Тепловой[3]	Холодное				1.05 $I_н$	В течение 1 ч	–
				Нагретое	1.05 $I_н$	1 ч	1.35	–	–	В течение менее 1 ч
	Защита электродвигателей			Холодное	–	–	–	1.05 $I_н$	В течение менее 1 ч с начала отсчета с холодного состояния	–
				Нагретое	1.05 $I_н$	1 ч	1.2	–	–	В течение 1 ч
							1.5			Менее 2 мин
										(4–8) с
Нагрузка каждого полюса в отдельности	Защита цепей общего назначения			Холодное	–	–	6	–	–	В течение (1–15) с
	Защита электродвигателей									В течение (4–15) с

[1] Электромагнитные расцепители не срабатывают при токе, равном или меньшем 0.8 уставки по току срабатывания за время (0.1±0.01) с и срабатывают при токе, равном или большем 1.2 уставки по току срабатывания за время не более 0.04 с.

[2] При нагрузке не всех полюсов выключателя ток несрабатывания 1.05 $I_н$ остается без изменения, а токи срабатывания 1.35 $I_н$, 1.2 $I_н$ увеличиваются до 10% при двухполюсной нагрузке и на 20%–при однополюсной.

[3] Выключатели с тепловыми расцепителями допускают повторное включение после отключения тока перегрузки через время не более 120 с.

Таблица 16

Значение токов срабатывания и несрабатывания тепловых расцепителей припредельных рабочих температурах окружающего воздуха

Температура окружающего воздуха, °С	ВА51-26: Ток несрабатывания	ВА51-26: Ток срабатывания	ВА51Г26: Ток несрабатывания	ВА51Г26: Ток срабатывания
	в кратностях к номинальному току расцепителя			
55	0.93	1.2	0.93	1.06
45	1.03	1.3	1.03	1.16
40	1.05	1.35	1.05	1.2
–10	1.26	1.9	1.26	1.68
–60	1.47	2.4	1.47	2.16

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТИПА ВА51-31-1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические типа ВА51-31-1 предназначены для установки в электрических цепях переменного тока для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях и перегрузках, для оперативных включений и отключений электрических цепей с частотой до 30 циклов в час.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_1 31 1 4 X_2 1 X_3 X_4 X_5 X_6 3 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 N

X_1 – обозначение типа: ВА51 (см. табл. 1)

31 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 31 – 100 А

1 – число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока. Обозначение: 1 – 1 полюс с максимальными расцепителями

4 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: 4 – расцепители в зонах токов перегрузки и короткого замыкания

X_2 – дополнительные расцепители и свободные контакты. Обозначение: 00 – без дополнительных расцепителей, без свободных контактов

1 – вид привода и способ установки выключателя. Обозначение: 1 – ручной привод, стационарное исполнение

X_3 – дополнительные механизмы. Обозначение: 0 – дополнительные механизмы отсутствуют

X_4 – регулирование номинального тока максимального теплового расцепителя. Обозначение: 0 – без регулирования номинального тока теплового расцепителя

X_5 – степень защиты: 00 – IP00 (зажимов для присоединения внешних проводников), 30 – IP30 (оболочки выключателя)

X_6 – климатическое исполнение: УХЛ, Т

3 – категория размещения

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: ~50 Гц (по умолчанию), ~60 Гц

Y_2 – номинальное напряжение, В: 220, 380

Y_3 – номинальный ток максимального расцепителя тока, А: 6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100

Y_4 – вид (способ) крепления выключателя: на панели, встраивание в распределительные пункты (распредустройства)

Y_5 – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-641.002-83

Технические характеристики

Вид максимального расцепителя тока	тепловой, электромагнитный
Уставка по току срабатывания максимального электромагнитного расцепителя тока в зоне токов короткого замыкания (ток отсечки)	10 (см. табл. 1)
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 2, 3
Времятоковые характеристики	см. табл. 4
Мощность, потребляемая выключателем, Вт	12
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 6
Износостойкость выключателя	см. табл. 7
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	надписью 1 вверх
допустимые отклонения в любую сторону, град, не более:	
в указанной плоскости	90
от указанной плоскости	5
Способ присоединения внешних проводников	переднее
Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	шина, кабель, провод
Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	медь, алюминий
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи - провода или кабеля, мм²	1.0–50
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи - внешних шин, мм²:	
алюминиевых	6.0×10
медных	10×5.0
Наличие кабельных наконечников для присоединения внешних проводников	без кабельных наконечников
Класс по способу защиты от поражения электрическим током	0
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Температура окружающего воздуха, °С:	
для исполнения УХЛ	–60÷40
для исполнения Т	+10÷50
для выключателей, предназначенных для встраивания в комплектные устройства, не более	60
Окружающая среда	не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата

Группа механического исполнения — М3, М4, М6
Многократные ударные нагрузки:
по степени жесткости — 1а
но с ускорением, g, не более — 5
Габаритные и установочные размеры — см. табл. 8, 9
Масса, кг, не более — 0.3
Гарантийный срок службы, лет:
со дня ввода в эксплуатацию — 2
но не более:
для внутренних поставок
с момента приемки службой ОТК предприятия-изготовителя — 4
для экспортных поставок
с момента проследования через границу — 3

Организация-разработчик – Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА).

Предприятие-изготовитель – Тбилисское производственное объединение „Электроаппарат" (ТПО „Электроаппарат").

Таблица 1

Классификация и основные технические данные

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение, В	Количество полюсов	Конструктивное исполнение по наличию и видам максимальных расцепителей тока	Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Уставка по току срабатывания максимального электромагнитного расцепителя тока в зоне токов короткого замыкания (ток отсечки)	Вид (способ) крепления выключателя	Исполнение выключателя по способу установки	Способ присоединения внешних проводников	Вид климатического исполнения
ВА51-31-1	~50 Гц, ~60 Гц	220, 380	1	Электромагнитный и тепловой	6.30, 8.00, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100	10 $I_н$	На панели, для встраивания в распределительные пункты (распредустройства)	Стационарное исполнение	Переднее	УХЛ3, Т3

Таблица 2

Токи срабатывания (несрабатывания) максимальных тепловых расцепителей при температуре окружающего воздуха 40°

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Ток несрабатывания в кратности номинальному току расцепителя	Ток срабатывания в кратности номинальному току расцепителя	Время t, ч[1]
До 63	1.05	1.35	1
Свыше 63		1.25	2

[1] Выключатели не срабатывают в течение времени менее t при начале отсчета с холодного состояния при токе, указанном в табл. 2. Выключатели срабатывают в течение времени менее t при начале отсчета с нагретого состояния (соответствующего току несрабатывания в течение времени t согласно табл. 2) при токе срабатывания, указанном в табл. 2.

Таблица 3

Токи срабатывания (несрабатывания) максимальных тепловых расцепителей при предельных значениях температуры окружающего воздуха

Температура окружающего воздуха, °С	Ток несрабатывания теплового расцепителя, кратный номинальному току расцепителя	Ток срабатывания теплового расцепителя тока, кратный номинальному току	
		выключателей до 63 А	выключателей свыше 63 А
45	1.01	1.34	1.24
40	1.05	1.35	1.25
−10	1.16	1.75	1.66
−60	1.26	2.15	2.07

Таблица 4

Времятоковые характеристики выключателя типа ВА51-31-1

Состояние выключателя	Номинальный ток максимального теплового расцепителя	Температура окружающего воздуха, °C	Время срабатывания теплового расцепителя, с, в характерных точках								
			зоны токов перегрузки			зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя					
						$3 I_{нр}$		$7 I_{нр}$		$10 I_{нр}$	
			при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$								
			1.05	1.25[1]	1.35[2]	2.4	3.3	5.5	7.3	8	11.2
Холодное	До 63 А	–60	–			600	390	16	30	3.6	11
		–10	–			190	150	4.2	20	1.5	6
		20	–			120	90	4.8	10	1.5	4.2
		40	Не срабатывает при t<6000	–		34	51	2	8.6	0.7	4
		45	–			33	50	2.0	8.5	0.7	4
	Свыше 63 А	–60	–			600	440	28	37	8	10.2
		–10	–			220	160	8	15	3	5
		20	–			100	90	7.5	13	3.7	
		40	≥6000	–		55	61	3.9	9	1.7	3.8
		45	–			60	61	4	8.7	1.9	3.8
Нагретое	Значение отсутствует	40	–	≥56	40–360	Значения не существует		1	1.7	0.48	0.7

[1] Характерная точка для выключателей на токи свыше 63 А в нагретом состоянии, соответствующем нагреву током $1.05 I_н$ в течение 2 ч.

[2] Характерная точка для выключателей на ток до 63 А в нагретом состоянии, соответствующем нагреву током $1.05 I_н$ в течение 1 ч.

Таблица 5

Предельная коммутационная способность выключателя

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Цепь переменного тока (действующее значение) при напряжении							
	220 В				380 В			
	Предельная коммутационная способность выключателя (Р-1) при включении, кА	cos φ при включении	Предельная коммутационная способность выключателя (Р-2) при отключении, кА	cos φ при отключении	Предельная коммутационная способность выключателя (Р-1) при включении, кА	cos φ при включении	Предельная коммутационная способность выключателя (Р-2) при отключении, кА	cos φ при отключении
6.3, 8.0	–	–	2.0	09	–	–	2.0	09
10, 12.5			2.5					
16			3.8		3.0	09	2.5	
20, 25			5.0	0.7	4.0	08	3.5	0.8
31.5, 40, 50, 63	7.0	0.5	6.0		6.0	0.7	5.0	0.7
80, 100	10		7.0	05				

Таблица 6

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Цепь переменного тока (действующее значение), кА, при cos φ			+
	220 В	cos φ	380 В	cos j
6.3, 8.0, 10.0, 12.5	5.0	0.9	5.0	0.9

Таблица 7

Износостойкость выключателя

Номинальный ток максимального расцепителя тока, А	Количество циклов включения-отключения выключателя, цикл ВО		
	общее	при номинальном токе расцепителей, cos φ = 0.8 и переменном напряжении 380 В	при отключении под воздействием расцепителей максимального тока при номинальном напряжении
6.3, 8.0, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0	50000	20000	–
80.0, 100.0	30000	6300	
6.3, 8.0, 10.0, 12.5, 16.0, 20.0, 25.0, 31.5, 40.0, 50.0, 63.0, 80.0, 100.0	–	–	50

Таблица 8

Габаритные и установочные размеры, масса выключателя

Тип выключателя	Вид (способ) крепления выключателя	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)								
		Длина корпуса	Высота			Ширина			Расположение и размер паза под рейку в корпусе выключателя (поз. 9б)	
			корпуса	корпуса с выступающим креплением		корпуса	корпуса с пластиной для фиксации привода	корпуса с рукояткой привода	высота паза	глубина паза
				сверху и снизу	снизу					
		L	H	H_2	H_8	B	B_1	B_2	a_1	b
ВА51-31-1	На панели	25	110	126	–	75	82	92.5	–	–
	Для встраивания в распределнтельные пункты			–	118				12.5	10

Таблица 9

Установочные размеры выключателей

Тип выключателя	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры			
		Схема расположения крепежных отверстий	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм	Расстояние между осью крепежного отверстия и верхней плоскостью выключателя, мм
				C_1	C_3
ВА51-31-1	На панели	Рис. 5а	2 прямоугольных отв. 4.5×6[1)]	117.5	–
	Для встраивания в распределительные пункты	Рис. 5л	1 прямоугольное отв. 4.5×6[1)]	–	113.6

[1)] 4.5 мм – по горизонтали, 6 мм – по вертикали.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТИПОВ ВА51-35, ВА52-35

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические типа ВА51-35, ВА52-35 предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях, перегрузках и недопустимых снижениях напряжения, а также для нечастых (до 6 в сутки) оперативных включений и отключений электрических цепей и рассчитаны для эксплуатации в электрических установках с номинальным напряжением до 660 В переменного тока частоты 50 и 60 Гц и до 440 В постоянного тока.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_1 35 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 Y_8 Y_9 Y_{10} Y_{11} Y_{12} Y_{13} Y_{14} Y_{15} Y_{16} Y_{17} Y_{18} N

X_1 – обозначение типа: ВА51, ВА52

35 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 35 – 250 А (см. табл. 2)

X_2 – число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока. Обозначение: 3 – три полюса с максимальными расцепителями в каждом полюсе, 8 – два полюса с максимальными расцепителями в двух полюсах в трехполюсном конструктивном исполнении

X_3 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: 3 – расцепитель в зоне токов короткого замыкания, 4 – расцепители в зонах токов перегрузки и короткого замыкания

X_4 – сочетание дополнительных сборочных единиц: см. табл. 7

X_5 – вид привода и способ установки выключателя. Обозначение: 1 – ручной привод, стационарное исполнение, 3 – электромагнитный привод, стационарное исполнение, 5 – ручной дистанционный привод, выдвижное исполнение, 7 – электромагнитный привод, выдвижное исполнение (см. табл. 1)

X_6 – дополнительные механизмы. Обозначение: 0 – дополнительные механизмы отсутствуют, 5 – ручной дистанционный привод для оперирования через дверь распределительного устройства выключателем стационарного исполнения с ручным приводом, 6 – устройство для блокировки положения „Отключено" выключателя стационарного исполнения с ручным приводом

X_7 – степень защиты: IP20, IP00

X_8 – климатическое исполнение: УХЛ, Т

X_9 – категория размещения: 3 – для УХЛ и Т выключателей ВА51-35 и ВА52-35, 3.1 – для УХЛ выключателей ВА51-35

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: см. табл. 1

Y_2 – номинальное напряжение: см. табл. 1

Y_3 – вид максимального расцепителя тока: тепловой, электромагнитный

Y_4 – номинальный ток максимального теплового расцепителя, А: 80, 100, 125, 160, 200, 250 (см. табл. 1)

Y_5 – калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока для исполнения без тепловых расцепителей, А: см. табл. 1

Y_6 – вид дополнительных расцепителей: без дополнительных расцепителей, минимальный расцепитель напряжения, независимый расцепитель, нулевой расцепитель

Y_7 – напряжение цепей управления дополнительных расцепителей – минимального или нулевого: см. табл. 9

Y_8 – род тока и частота питающей сети однофазного тока: постоянный, ~50 Гц, ~60 Гц (см. табл. 9)

Y_9 – напряжение независимого расцепителя: см. табл. 8

Y_{10} – наличие свободных, вспомогательных, опережающих контактов, контактов сигнализации автоматического отключения выключателя: без свободных контактов, со свободными контактами, вспомогательные контакты сигнализации (см. табл. 7)

Y_{11} – напряжение питания электромагнитного привода: см. табл. 10

Y_{12} – род тока и частота сети электромагнитного привода: см. табл. 10

Y_{13} – способ присоединения внешних проводников: переднее, заднее, комбинированное (см. табл. 1)

Y_{14} – варианты присоединения внешних проводников: см. табл. 16

Y_{15} – вид (способ) крепления выключателя: на панели, на панели для встраивания в распределительные устройства

Y_{16} – вид (способ) крепления выключателя типа ВА51-35 – скоба для крепления на рейках с закрытым пазом

Y_{17} – положение выводов 1, 3, 5 при установке выключателей выдвижного исполнения с ручным дистанционным приводом: вверх

Y_{18} – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт

N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-641.020-84

Технические характеристики

Исполнение по токоограничению (наличие токоограничивающего блока):	
ВА51	без токоограничивающего блока
ВА52	с токоограничивающим блоком
Уставка по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току максимального теплового расцепителя	6, 8, 10, 12 (см. табл. 1)
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 18
Времятоковые характеристики	см. табл. 4
Мощность, потребляемая выключателем	см. табл. 3
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 6
Износостойкость выключателя общая, цикл ВО	16000
Коммутационная износостойкость, выключателя, цикл ВО	4000
Параметры независимого расцепителя	см. табл. 8
Параметры нулевого расцепителя напряжения	см. табл. 9
Параметры минимального расцепителя напряжения	см. табл. 9
Параметры электромагнитного привода	см. табл. 10
Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов	см. табл. 11
Параметры свободных контактов	см. табл. 12
Коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 13
Предельная коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 14
Коммутационная износостойкость свободных контактов, цикл ВО	16000
Параметры вспомогательных контактов сигнализации автоматического отключения	см. табл. 15
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	выводами 1, 3, 5 вверх
допустимые отклонения в любую сторону, град, не более:	
в указанной плоскости	90
от указанной плоскости	5
Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи, мм^2	см. табл. 17
Материал проводников, присоединяемых к свободным контактам	медь
Сечение проводников, присоединяемых к свободным контактам, мм^2	0.35–1.5
Степень защиты:	
выключателя стационарного исполнения	IP20
выключателя выдвижного исполнения	IP20
зажимов для присоединения внешних проводников	IP00
Высота над уровнем моря, м, не более:	
нормальное значение	2000
допустимое значение	4300 (см. табл. 2)
Температура окружающего воздуха, °С	–40+ 55
Нижнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С:	
для выключателей климатического исполнения УХЛ3	–50
Окружающая среда	не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата; отсутствие непосредственного воздействия радиоактивного излучения
Группа механического исполнения	М3
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 19, 20, 21, 22
Масса	см. табл. 23
Гарантийный срок службы со дня ввода в эксплуатацию, лет	3

Организация-разработчик – НПО „ВНИИЭлектроаппарат”.

Предприятие-изготовитель – АО „Ангарский электромеханический завод”.

Таблица 1

Классификация и основные технические данные

Тип выключателя	Номинальное напряжение главной цепи, В		Количество полюсов	Вид максимального расцепителя тока	Номинальный ток максимального теплового расцепителя, А	Уставка по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току максимального теплового расцепителя,		Калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока для исполнения без тепловых расцепителей		Исполнение выключателя по способу установки	Способ присоединения внешних проводников	
	переменного тока частотой 50, 60 Гц	постоянного тока				при переменном токе	при постоянном токе	при переменном токе	при постоянном токе		стационарное исполнение	выдвижное исполнение
ВА51-35	До 660	220	2, 3	Электромагнитный и тепловой, электромагнитный	80	12	10	1000, 1250, 1600, 2000, 2500	800, 1000, 1250,1600	Стационарное исполнение, выдвижное исполнение	Переднее, заднее	Заднее
					100, 125		8					
					160, 200, 250		6					
ВА52-35		440			80		10					
					100, 125		8					
					160, 200, 250		6					

Таблица 2

Номинальный ток выключателя на высоте над уровнем моря свыше 2000 м

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Рассчетное значение тока на высоте над уровнем моря, А		
		2000 м	3000 м	4300 м
ВА51-35, ВА52-35	250	241	236	231

Таблица 3

Мощность, потребляемая выключателем, Вт

Тип выключателя	Мощность, потребляемая выключателем, Вт	
	Стационарное исполнение	Выдвижное исполнение
ВА51-35	57.5	67.5
ВА52-35	75.0	86.3

Таблица 4

Времятоковые характеристики выключателей типов ВА51-35 и ВА52-35

Тип выключателя	Состояние выключателя[1]	Время срабатывания теплового расцепителя, с, в характерных точках					
		зоны токов перегрузки		зоны действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя			
				6 $I_{нр}$ при постоянном токе		12 $I_{нр}$ при переменном токе	
		при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$					
		1.05	1.25	4.7	7.4	9.7	14.2
ВА51-35	Холодное	Не срабатывает при t<10000	–	5.5	7.5	1	2.3
	Нагретое[2]	–	50–4000	0.55	1.8	0.18	0.45
ВА52-35	Холодное	Не срабатывает при t<10000	–	4.8	10	1.1	2.9
	Нагретое[2]	–	50–10000	0.56	1.9	0.19	0.46

[1] Температура окружающего воздуха, при которой сняты времятоковые характеристики, не указана.
[2] Нагревание производится током 1.05 $I_н$ в течение 2 ч.

131

Таблица 5

Предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Номинальный ток максимального теплового расцепителя, А	Выключатели с тепловыми и электромагнитными максимальными расцепителями						Выключатели с электромагнитными максимальными расцепителями тока					
		действующее значение тока при переменном напряжении и коэффициенте мощности[1]				при постоянном напряжении, τ = 10 мс		действующее значение тока при переменном напряжении и коэффициенте мощности				при постоянном напряжении, τ = 10 мс	
		380 В	cos φ	660 В	cos φ	220 В	440 В	380 В	cos φ	660 В	cos φ	220 В	440 В
ВА51-35	80	15/15	0.3	10/10	0.3	25/25	–	18/18	0.3	12/10	0.3	35/25	–
	100, 125	18/18											
	160, 200, 250			12/10		36/25							
ВА52-35	80, 100, 125	40/30	025	14/14		–	50/50	40/30	0.25	18/15		–	70/50
	160, 200, 250			18/18			70/50						

[1] В числителе – в цикле О-П-ВО, в знаменателе – в цикле О-П-ВО-П-ВО.

Примечание. Предельная коммутационная способность при подаче напряжения от источника питания со стороны выводов 1, 3, 5 в коммутационных циклах О-П-ВО-П-ВО или О-П-ВО соответствует указанной в таблице, где П –пауза, равная 180 с; при подводе питания со стороны выводов 2, 4, 6 предельная коммутационная способность равняется 50% значений, указанных в таблице, значения параметров цепи при этом по ГОСТ 9098-78.

Таблица 6

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Ток короткого замыкания[1),2)], кА			
	при переменном напряжении и коэффициенте мощности		при постоянном напряжении, $\tau = 10$ мс	
	380 В, $\cos\varphi = 0.25$	660 В, $\cos\varphi = 0.3$	220 В	440 В
ВА51-35	22	15	40	–
ВА52-35	45	20	–	75

[1)] При подводе питания со стороны выводов 2, 4, 6 одноразовая предельная коммутационная способность равняется 50% значений, указанных в таблице 6.
[2)] После отключения выключателем тока короткого замыкания, указанного в таблице, дальнейшая его работа не гарантируется.

Таблица 7

Сочетание дополнительных сборочных единиц

Сочетание дополнительных сборочных единиц (условное обозначение)	Наличие свободных, вспомогательных, опережающих контактов, контактов сигнализации автоматического отключения выключателя	Вид дополнительных расцепителей
00	Без свободных контактов, без вспомогательных контактов	Без дополнительных расцепителей
11	Свободные контакты, без вспомогательных контактов	Без дополнительных расцепителей
12	Без свободных контактов, без вспомогательных контактов	Независимый расцепитель
13	Без свободных контактов, без вспомогательных контактов	Минимальный расцепитель напряжения
15	Без свободных контактов, без вспомогательных контактов	Нулевой расцепитель
18	Свободные контакты, без вспомогательных контактов	Независимый расцепитель
23	Свободные контакты, без вспомогательных контактов	Минимальный расцепитель напряжения
25	Свободные контакты, без вспомогательных контактов	Нулевой расцепитель
45	Без свободных контактов, вспомогательные контакты сигнализации	Без дополнительных расцепителей
46	Свободные контакты, вспомогательные контакты сигнализации	Без дополнительных расцепителей
47	Свободные контакты, вспомогательные контакты сигнализации	Независимый расцепитель
49	Без свободных контактов, вспомогательные контакты сигнализации	Нулевой расцепитель
52	Без свободных контактов, вспомогательные контакты сигнализации	Минимальный расцепитель напряжения
54	Свободные контакты, вспомогательные контакты сигнализации	Нулевой расцепитель
56	Свободные контакты, вспомогательные контакты сигнализации	Минимальный расцепитель напряжения
62	Без свободных контактов, вспомогательные контакты сигнализации	Независимый расцепитель

Таблица 8

Параметры независимого расцепителя

Напряжение независимого расцепителя, В			Допустимые колебания рабочего напряжения	Режим работы	Допустимое количество отключений выключателя подряд независимым расцепителем[1]	Полное время отключения выключателя независимым расцепителем[2], с, не более	Потребляемая мощность	
переменного тока		постоянного тока					при переменном токе, В·А, не более	при постоянном токе, Вт, не более
50 Гц	60 Гц							
110, 127, 220, 240, 380, 400, 415, 550, 660	115, 220, 230, 380, 400, 415, 440	110, 220	от 0.7 до 1.2 номинального значения	Кратковременный	10	0.04	300	200

[1] С холодного состояния катушки расцепителя с паузой между отключениями не менее 5 с, но не более 15 с.
[2] При номинальном токе с момента подачи номинального напряжения на выводы катушки независимого расцепителя.

Таблица 9

Параметры нулевого и минимального расцепителей напряжения

Номинальное напряжение, В			Допустимые пределы напряжения на выводах катушки, % от номинального		Допустимое напряжение на выводах катушки, % от номинального				Мощность, потребляемая нулевым и минимальным расцепителями напряжения	
однофазного переменного тока частоты		постоянного тока, В	обеспечивается отключение включенного выключателя без выдержки времени		при котором не производится отключения включенного выключателя		при котором не препятствует включению выключателя		при переменном токе, В·А	при постоянном токе, Вт
50 Гц	60 Гц		нулевым расцепителем напряжения	минимальным расцепителем напряжения	нулевым расцепителем напряжения	минимальным расцепителем напряжения	нулевой расцепитель напряжения	минимальный расцепитель напряжения		
127, 220, 240, 380, 400, 415, 550, 660	220, 230, 380, 400, 415, 440	110, 220	35–10	70–35	Выше 55	выше 70	85 и выше		6	5

Таблица 10

Параметры электромагнитного привода

Род тока и частота сети	Напряжение питания электромагнитного привода	Допустимые колебания рабочего напряжения электромагнитного привода	Номинальный режим работы электро-магнитного привода	Допустимое количество включений-отключений электромагнитного привода подряд с паузой между операциями 10 с	Собственное время включения-отключения выключателя электромагнитным приводом, с	Мощность, потребляемая электромагнитным приводом при переменном токе, В·А, не более	Мощность, потребляемая электромагнитным приводом при постоянном токе, Вт
~50 Гц	110, 127, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 550, 660	От 0.85 до 1.1 номинального значения	Кратко-временный	5	03	3000	–
~60 Гц	220, 380, 400, 440						
Постоян-ный	110, 220				0.5	–	2000

Таблица 11

Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов

Тип выключателя	Сочетание дополнительных сборочных единиц (условное обозначение)	Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов
ВА51-35	11, 23, 25, 46, 54, 56	2р+2з
ВА52-35	18, 47	2р+1з

Таблица 12

Параметры свободных контактов

Род тока	Номинальное напряжение свободных контактов, В	Допустимые колебания рабочего напряжения	Коммутируемый ток при напряжении 25 В, мА[1)]	Допустимая нагрузка током свободных контактов в продолжительном режиме, А
Перемен-ный	380, 660	От 0.7 до 1.2 номинального значения	10	4
Постоян-ный	220			

[1)] При подключении к свободным контактам электрических цепей с малоиндуктивной нагрузкой.

Таблица 13

Коммутационная способность свободных контактов

Род тока	Номинальное напряжение свободных контактов, В	Включение			Отключение		
		Ток включения[1], А	cos φ	τ, мс	Ток отключения[1], А	cos φ	τ, мс
Переменный	380	10	0.7±0.05	–	1	0.4±0.05	–
	660	5			0.5		
Постоянный	220	0.3	–	15±15%	0.3	–	15±15%

[1] Переменный ток выражен действующим значением симметричной составляющей.

Таблица 14

Предельная коммутационная способность свободных контактов

Род тока	Номинальное напряжение свободных контактов, В	Включение			Отключение			Количество циклов предельной коммутационной способности свободных контактов, цикл ВО
		Ток включения[1], А	cos φ	τ, мс	Ток отключения[1], А	cos φ	τ, мс	
Переменный	380	15	0.4±0.05	–	10	0.4±0.05	–	50
	660	10						
Постоянный	220	1		15±15%	0.5	-	15±15%	

[1] Переменный ток выражен действующим значением симметричной составляющей.

Таблица 15

Параметры вспомогательных контактов сигнализации автоматического отключения

Частота питающей сети, Гц	Номинальное напряжение вспомогательных контактов, В	Номинальный ток вспомогательных контактов в продолжительном режиме, А	Коммутационная износостойкость вспомогательных контактов, цикл ВО	Коммутационная способность контактов, А, при напряжении 250 В переменного тока		Мощность, коммутируемая вспомогательными контактами, В·А, не более
				cos φ = 0.95	cos φ = 0.5	
50, 60	От 1.7 до 1.2 номинального значения	2	2000	3	2	300

Исполнение выключателя по способу установки	Способ присоединения внешних проводников	Присоединение к выводам 1, 3, 5: Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение жил кабеля (провода), мм^2	кабельные наконечники: Наличие	кабельные наконечники: Тип	кабельные наконечники: Исполнение	Диаметр контактного стержня	Ширина зажимной части, мм	Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи к выводам 1, 3, 5
Стационарное исполнение	Переднее	Шина, кабель, провод	–	С кабельными наконечниками	По ГОСТ 7386–80	–	М8	Не более 20	Медь
					По ГОСТ 7387–82		–	20	Алюминий
		Кабель, провод	70		–	Специальные для опрессовки жил			Медь
			95						Медь
			120						Медь
			До 185	Без кабельных наконечников		–			Медь, алюминий
			Не более 2×95						Медь, алюминий
									Медь, алюминий
		Шина, кабель, провод	–	С кабельными наконечниками	По ГОСТ 7386–80		М8	20	Алюминий
Стационарное исполнение, выдвижное исполнение	Заднее	Шина, кабель, провод		С кабельными наконечниками	–		–	–	Медь, алюминий

1) Кабель (провод) с многопроволочными жилами.

Таблица 16

к контактам главной цепи

	Присоединение к выводам 2, 4, 6							Запись при заказе
Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение жил кабеля (провода), мм^2	кабельные наконечники			Диаметр контактного стержня	Ширина зажимной части, мм	Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи к выводам 2, 4, 6	
		Наличие	Тип	Исполнение				
Шина, кабель, провод	–	С кабельными наконечниками	По ГОСТ 7386–80	–	М8	Не более 20	Медь	Переднее, медная шина
			По ГОСТ 7387–82		–	20	Алюминий	Переднее, алюминиевая шина
Кабель, провод	70		–	Специальные для опрессовки жил			Медь	Переднее, специальный наконечник 70 мм^2
	95							Переднее, специальный наконечник 95 мм^2
	120							Переднее, специальный наконечник 120 мм^2
	До 185	Без кабельных наконечников		–			Медь, алюминий	Переднее, один кабель[1)]
	Не более 2×95						Медь, алюминий	Переднее, кабели
Шина, кабель, провод	–	С кабельными наконечниками	По ГОСТ 7386–80		М8	20	Медь	Переднее, выводы 1, 3, 5-кабели; выводы 2, 4, 6 - медная шина
			По ГОСТ 7387–82		–		Алюминий	Переднее, выводы 1, 3, 5 - кабели, выводы 2, 4, 6 - алюминиевая шина
Кабель, провод	Не более 2×95	Без кабельных наконечников	–			–	Медь, алюминий	Переднее, выводы 1, 3, 5 - алюминиевая шина; выводы 2, 4, 6- кабели
Шина, кабель, провод	–	С кабельными наконечниками					Медь, алюминий	Заднее, медь; заднее, алюминий

Таблица 17

Сечение внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи

Номинальный ток выключателя, А	Допустимые сечения[1)]			
	шин, мм²		кабельных жил или проводов без кабельных наконечников, мм²	
	минимальные	максимальные	минимальные	максимальные
250	2×20	8×20	50	185 или 2×95

[1)] В таблице указаны сечения внешних проводников для выключателей стационарного исполнения, допускающих присоединение проводников без переходных устройств.

Таблица 18

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока

Характер работы	Вид максимального расцепителя тока	Условия включения			Ток несрабатывания	Ток срабатывания	Время несрабатывания	Время срабатывания
		состояние выключателя	нагревающий ток	время нагревания	в кратности к $I_н$			
Одновременная нагрузка всех полюсов	Тепловой	Холодное	–	–	1.05	–	Менее 2 ч с начала отсчета с холодного состояния	–
		Нагретое	1.05 $I_н$	2 ч	–	1.25 $I_н$	–	В течение менее 2 ч

Примечание. Уставки по току срабатывания выключателей с электромагнитными максимальными расцепителями тока при протекании тока по одному, двум и трем его полюсам соответствуют указанным в табл. 1.

Таблица 19

Габаритные размеры выключателя стационарного исполнения с ручным приводом

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Варианты присоединения внешних проводников (исполнение)	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)												
			Длина корпуса	Высота				Ширина[1)]						Длина крепежной шпильки	Длина элемента для заднего присоединения внешних проводников
				корпуса	корпуса с верхними и (или) нижними присоединительными элементами			корпуса	корпуса с бабышкой привода (без рукоятки)	корпуса с бабышкой привода		корпуса с приводом (и рукояткой)			
										и крепежной шпилькой	и пластиной для присоединения внешних проводников	и пластиной для присоединения внешних проводников	и крепежной шпилькой		
			L	H	H_4	H_5	H_6	B	$B+b_2$	B_3	B_4	B_5	B_6	b_1	b_3
ВА51-35	Заднее	Шина, кабель (провод) с кабельным наконечником (исп. не указано)	112.5	175	–	–	–	75	94.5	–	170	–	–	11.8	Не более 75.5
ВА52-35				250				90[2)]			–	188	–		

Окончание табл. 19

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Варианты присоединения внешних проводников (исполнение)	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)												
			Длина корпуса	Высота				Ширина[1]						Длина крепежной шпильки	Длина элемента для заднего присоединения внешних проводников
				корпуса	корпуса с верхними и (или) *нижними* присоединительными элементами			корпуса	корпуса с бабышкой привода (без рукоятки)	корпуса с бабышкой привода		корпуса с приводом (и рукояткой)			
										и крепежной шпилькой	и пластиной для присоединения внешних проводников	и пластиной для присоединения внешних проводников	и крепежной шпилькой		
			L	H	H_4	H_5	H_6	B	$B+b_2$	B_3	B_4	B_5	B_6	b_1	b_3
ВА51-35	Переднее	Присоединение шиной или кабелем с наконечником (исп. 1)	112.5	175	–	–	–	75	94.5	106.3	–	–	–	11.8	–
ВА52-35				250				90[2]		–			124.3		
ВА52-35		Присоединение многопроволочной жилы кабеля без наконечника (исп. 2)		250				90[2]							
ВА51-35				175				75							
ВА52-35		Присоединение двух жил кабеля без наконечников (исп. 3)		250	285.5			90[2]							
ВА51-35				175	211			75							
ВА52-35	Переднее комбинированное	Присоединение к выводам 1, 3, 5 двух жил кабеля без наконечника; к выводам 2, 4, 6– шины или кабеля с наконечником (исп. 4)		250	–		268	90[2]							
ВА51-35				175			193	75							
ВА52-35		Присоединение к выводам 1, 3, 5 шины или кабеля с наконечником; к выводам 2, 4, 6–двух жил кабеля без наконечника (исп. 5)		250		268	–	90[2]							
ВА51-35				175		193		75							

[1] Выключатели стационарного исполнения с ручным приводом могут изготавливаться с ручным устройством, обеспечивающим возможность запирания привода в положении „Отключено", выключатели с ручным дистанционным приводом всегда имеют данное устройство.

[2] Ширина корпуса дана с учетом токоограничивающего блока.

Таблица 20

Установочные размеры выключателей стационарного исполнения с ручным приводом

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Варианты присоединения внешних проводников (см. табл. 19)	Вид (способ) крепления выключателя	Установочные размеры							
				Схема расположения отверстий в панели	Количество и диаметр, мм		Расстояние между осями, мм				
					крепежных отверстий в панели (или рейке)	отверстий для заднего присоединения внешних проводников в панели или рейке	крепежных отверстий			отверстий для присоединения внешних проводников	
							A	C_1	C_2	m	n
ВА51-35	Заднее	Шина, кабель (провод) с кабельным наконечником	На панели	Рис. 5и	4 отв. под винт М4	6 отв. Ø22	37.5	137.5	–	37.5	151
			На рейке с закрытым пазом	Рис. 7б		3 отв. Ø22		–			–
ВА52-35			На панели	Рис. 5к	6 отв. под винт М4	6 отв. Ø22		137.5	87.5		226
ВА51-35	Переднее	Все варианты переднего присоединения	На панели	Рис. 5д	4 отв. под винт М4	–			–	–	–
ВА52-35				Рис. 5е	6 отв. под винт М4				87.5		

Таблица 21

Габаритные размеры выключателей выдвижного исполнения с электромагнитным или ручным дистанционным приводом

Тип выключателя	Вид привода и способ установки выключателя	Габаритные размеры													
		Габаритный чертеж	Длина, мм		Высота, мм, корпуса	Ширина, мм						Максимальное перемещение выдвижной части выключателя, мм	Расстояние до двери распредустройства выключателя, мм		
			корпуса	корпуса с выступающим креплением		корпуса					привода		от плоскости крепления неподвижной панели	от привода	
						с креплением	с неподвижной панелью и приводом	с неподвижной панелью	с неподвижной частью втычных контактов	с приводом и неподвижной частью втычных контактов (полная)				в рабочем положении	в выдвинутом положении
			L	L_0	H	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	b_0	d	d_1	d_2	d_3
ВА51-35	Электромагнитный привод, выдвижной	Рис. 4б, исп. 2	112.5	164	196	162	263.5	183.5	236.5	316.5	80	33	311	47.5	14.5
ВА52-35					270.5										

Окончание табл. 21

Тип выключателя	Вид привода и способ установки выключателя	Габаритные размеры													
		Габаритный чертеж	Длина, мм		Высота, мм, корпуса	Ширина, мм						Максимальное перемещение выдвижной части выключателя, мм	Расстояние до двери распредустройства выключателя, мм		
			корпуса	корпуса с выступающим креплением		корпуса					привода		от плоскости крепления неподвижной панели	от привода	
						с креплением	с неподвижной панелью и приводом	с неподвижной панелью	с неподвижной частью втычных контактов	с приводом и неподвижной частью втычных контактов (полная)				в рабочем положении	в выдвинутом положении
			L	L_0	H	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	b_0	d	d_1	d_2	d_3
ВА51-35	Ручной дистанционный привод, выдвижной	Рис. 4а, исп. 2	112.5	164	196	162	243	183.5	236.5	296	59.5	33	311	68	35
ВА52-35					270.5										

Примечание. Длина выступающей за корпус части неподвижного втычного контакта, b_3 = 53 мм; ширина рукоятки выключателя на двери распредустройства для ручного дистанционного привода b_2 = 63 мм.

Таблица 22

Присоединительные размеры и установочные размеры выключателей выдвижного исполнения с электромагнитным и ручным дистанционным приводом

Тип выключателя	Вид привода и способ установки выключателя	Присоединительные размеры					Установочные размеры			
		Расположение на панели элементов неподвижной части втычных контактов					Схема расположения крепежных отверстий	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм	
		Схема расположения	ширина элемента, мм	расстояние между осями элементов, мм		высота верхней поверхности неподвижной панели над неподвижной частью втычного контакта, мм				
			l_1	l_2	h_1	h_2			A	C_1
ВА51-35	Электромагнитный привод, выдвижной	Рис. 4а, исп. 2 (вид по стрелке А)	25	37.5	177	9.5	Рис. 5д	4 отв. Ø5.8	137.5	175
ВА52-35					251.5					250
ВА51-35	Ручной дистанционный, выдвижной				177					175
ВА52-35					251.5					250

Таблица 23

Масса

Тип выключателя	Масса, кг, не более													
	выключателей стационарного исполнения без дополнительных сборочных единиц							выключателей выдвижного исполнения без дополнительных сборочных единиц	дополнительных сборочных единиц					
	Переднее присоединение						Заднее присоединение		Независимый расцепитель	Нулевой или минимальный расцепитель	Свободные контакты	Вспомогательные контакты сигнализации	Электромагнитный привод	Ручной дистанционный привод
	без зажимов	с зажимами (исполнение см. в табл. 19)												
		исп. 1	исп. 2	исп. 3	исп. 4	исп. 5								
ВА51-35	2.1	2.4	2.9	3.0	2.7	2.7	2.8	5.6	0.08	0.12	0.06	0.02	2.0	0.85
ВА52-35	3.5	3.8	4.3	4.4	4.1	4.1	4.3	7.4						

Примечание. Масса устройства для запирания в положении „Отключено" не более 0.012 кг.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТИПОВ ВА51-37, ВА52-37

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Выключатели автоматические типов ВА51-37, ВА52-37 предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях, перегрузках и недопустимых снижениях напряжения, а также для нечастых (до 6 в сутки) оперативных включений и отключений электрических цепей. Допускается использовать выключатели для прямых пусков и защиты асинхронных электродвигателей.

Структура условного обозначения и формулы заказа

X_1 - 37 - X_2 X_3 X_4 1 X_5 - 20 X_6 X_7 * Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7 Y_8 Y_9 Y_{10} Y_{11} Y_{12} Y_{13} Y_{14} N

X_1 – обозначение типа: ВА51 – выключатель средней коммутационной способности, ВА52 – выключатель повышенной коммутационной способности (см. табл. 1)

37 – номинальный ток выключателя. Обозначение: 37 – 400 А (см. табл. 2)

X_2 – число полюсов в комбинации с максимальными расцепителями тока. Обозначение: 3 – три полюса с максимальными расцепителями в каждом полюсе, 8 – два полюса с максимальными расцепителями в двух полюсах в трехполюсном конструктивном исполнении (см. табл. 1)

X_3 – исполнение максимальных расцепителей тока по зоне защиты. Обозначение: 3 – расцепитель в зоне токов короткого замыкания, 4 – расцепители в зонах токов перегрузки и короткого замыкания

X_4 – сочетание дополнительных сборочных единиц: см. табл. 6

1 – вид привода и способ установки выключателя. Обозначение: 1 – ручной привод, стационарное исполнение

X_5 – дополнительные механизмы. Обозначение: 0 – дополнительные механизмы отсутствуют, 6 – устройство для блокировки положения „Отключено" выключателя стационарного исполнения с ручным приводом

20 – степень защиты: 20 – IP20

X_6 – климатическое исполнение: УХЛ, Т

X_7 – категория размещения: 3 – для УХЛ и Т, 3.1 – для УХЛ

Параметры, указываемые в формуле заказа

Y_1 – род тока и частота сети: см. табл. 1

Y_2 – номинальное напряжение: см. табл. 1

Y_3 – вид максимального расцепителя тока: тепловой, электромагнитный (см. табл. 1)

Y_4 – номинальный ток максимального теплового расцепителя, А: 250, 320, 400 (см. табл. 1)

Y_5 – калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока для исполнения без тепловых расцепителей: см. табл. 1

- Y_6 – вид дополнительных расцепителей: без дополнительных расцепителей, минимальный расцепитель напряжения, независимый расцепитель, нулевой расцепитель (см. табл. 6)
- Y_7 – напряжение независимого расцепителя: см. табл. 7
- Y_8 – род тока и частота сети независимого расцепителя: постоянный, ~50 Гц, ~60 Гц (см. табл. 7)
- Y_9 – напряжение в цепи нулевого расцепителя: см. табл. 8
- Y_{10} – напряжение в цепи минимального расцепителя напряжения: см. табл. 8
- Y_{11} – род тока и частота питающей сети однофазного тока - минимального и нулевого расцепителя: постоянный ток, однофазный 50 Гц, однофазный 60 Гц (см. табл. 8)
- Y_{12} – способ присоединения внешних проводников: переднее, заднее
- Y_{13} – варианты присоединения внешних проводников: см. табл. 13
- Y_{14} – исполнение по виду поставки: для внутренних поставок (по умолчанию), экспорт
- N – обозначение нормативного документа: ТУ 16-641.020-84

Технические характеристики

Уставка по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току максимального теплового расцепителя	6, 10 (см. табл. 1)
Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока	см. табл. 14
Времятоковые характеристики	см. табл. 3
Мощность, потребляемая выключателем, Вт	96
Предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 4
Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя	см. табл. 5
Износостойкость выключателя общая, цикл ВО	16000
Износостойкость выключателя под нагрузкой, цикл ВО	2000
Параметры независимого расцепителя	см. табл. 7
Параметры нулевого расцепителя напряжения	см. табл. 8
Параметры минимального расцепителя напряжения	см. табл. 8
Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов	см. табл. 9
Параметры свободных контактов	см. табл. 10
Предельная коммутационная способность свободных контактов	см. табл. 11
Параметры вспомогательных контактов	см. табл. 12
Рабочее положение в пространстве:	
плоскость крепления	вертикальная
положение на плоскости крепления	выводами 1, 3, 5 вверх
допустимые отклонения в любую сторону, град, не более:	
в указанной плоскости	90
от указанной плоскости	5
Высота над уровнем моря, м, не более:	
нормальное значение	1000
допустимое значение	4300 (см. табл. 2)
Температура окружающего воздуха, °С	−40 + 55
Нижнее значение рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С:	
для выключателей климатического исполнения УХЛ3	−50
Окружающая среда	не содержащая пыли, газов и жидкости в концентрациях, нарушающих работу аппарата; отсутствие непосредственного воздействия радиоактивного излучения
Место установки	защищенное от прямого попадания воды, масла, эмульсии
Группа механического исполнения	М3
Габаритные и установочные размеры	см. табл. 15, 16
Масса	см. табл. 15
Гарантийный срок службы со дня ввода в эксплуатацию, лет	3

Организация-разработчик – АО „Электрические низковольтные аппараты и системы" (АО „ЭНАС") .

Предприятие-изготовитель – Нововятский механический завод.

Таблица 1

Классификация и основные технические данные

Тип выключателя	Номинальное напряжение главной цепи, В		Количество полюсов	Вид максимального расцепителя тока	Номинальный ток максимального теплового расцепителя, А	Уставка по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока в зоне токов короткого замыкания, кратная номинальному току максимального теплового расцепителя		Калибруемое значение уставки по току срабатывания электромагнитного максимального расцепителя тока для исполнения без тепловых расцепителей, А	
	переменного тока частоты 50, 60 Гц	постоянного тока				при переменном токе	при постоянном токе	при переменном токе	при постоянном токе
ВА51-37	До 660	–	2, 3	Электромагнитный и тепловой, электромагнитный	250, 320, 400	10	–	1600, 2000, 2500, 3200, 4000	–
	–	220	2			–	6	–	2000, 2500
ВА52-37	До 660	–	2, 3			10	–	1600, 2000, 2500, 3200, 4000	–
	–	440	3			–	6	–	2000, 2500

Таблица 2

Номинальный ток выключателя на высоте над уровнем моря свыше 2000 м

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Расчетное значение тока, А, на высоте над уровнем моря		
		2000 м	3000 м	4000 м
ВА51-37, ВА52-37	400	386	378	370

Таблица 3

Времятоковые характеристики выключателей типов ВА51-37 и ВА52-37

Состояние выключателя	Время срабатывания теплового расцепителя, с, в характерных точках					
	зоны токов перегрузки		в зоне действия уставки по току срабатывания электромагнитного расцепителя			
			6 $I_{нр}$ при постоянном токе		10 $I_{нр}$ при переменном токе	
	при кратностях тока нагрузки к номинальному току расцепителя, $I/I_{нр}$					
	1.05	1.25	4.8	7.2	8	12
Холодное	Не срабатывает при t<10000	–	3.8	7	1.4	3
Нагретое[1]	–	580–1000	0.7	1.7	0.28	0.65

[1] Нагревание производится током 1.05 $I_н$ в течение 2 ч.

Таблица 4

Предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение главной цепи, В	cos φ	τ, мс	Предельная коммутационная способность выключателя, кА, в цикле О-П-ВО[1,2]
ВА51-37	~50 Гц, ~60 Гц	380	0.25	–	25[3]
		660	0.3		15[3]
	Постоянный	220	–	10	40
ВА52-37	~50 Гц, ~60 Гц	380	0.25	–	35[3]
		660	0.3		20[3]
	Постоянный	440	–	10	85

[1] Предельная коммутационная способность при подаче напряжения от источника питания со стороны выводов 1, 3, 5 в коммутационных циклах О-П-ВО соответствуют указанной в таблице, где П-пауза, равная 180 с.

[2] При подводе питания со стороны выводов 2, 4, 6 предельная коммутационная способность выключателей на 50% меньше вышеприведенных значений.

[3] Приведено действующее значение симметричной составляющей тока.

Таблица 5

Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя

Тип выключателя	Род тока и частота сети	Номинальное напряжение главной цепи, В	cos φ	τ, мс	Одноразовая предельная коммутационная способность выключателя, кА
ВА51-37	~50 Гц, ~60 Гц	380	0.25	–	30
		660	0.3		18
	Постоянный	220	–	10	45
ВА52-37	~50 Гц, ~60 Гц	380	0.25	–	40
		660			25
	Постоянный	440	–	10	90

Таблица 6

Сочетание дополнительных сборочных единиц

Сочетание дополнительных сборочных единиц (условное обозначение)	Наличие свободных, вспомогательных, опережающих контактов, контактов сигнализации автоматического отключения выключателя	Вид дополнительных расцепителей
00	Без свободных контактов, без вспомогательных контактов	Без дополнительных расцепителей
11	Свободные контакты, без вспомогательных контактов	
12	Без свободных контактов, без вспомогательных контактов	Независимый расцепитель
13		Минимальный расцепитель напряжения
15		Нулевой расцепитель
18	Свободные контакты, без вспомогательных контактов	Независимый расцепитель
23		Минимальный расцепитель напряжения
25		Нулевой расцепитель
45	Без свободных контактов, вспомогательные контакты сигнализации	Без дополнительных расцепителей
46	Свободные контакты, вспомогательные контакты сигнализации	
47	Свободные контакты, вспомогательные контакты сигнализации	Независимый расцепитель
49	Без свободных контактов, вспомогательные контакты сигнализации	Нулевой расцепитель
52		Минимальный расцепитель напряжения
54	Свободные контакты, вспомогательные контакты сигнализации	Нулевой расцепитель
56		Минимальный расцепитель напряжения
62	Без свободных контактов, вспомогательные контакты сигнализации	Независимый расцепитель

Таблица 7

Параметры независимого расцепителя

Напряжение независимого расцепителя, В			Допустимые колебания рабочего напряжения	Режим работы	Допустимое количество отключений выключателя подряд независимым расцепителем[1]	Полное время отключения выключателя независимым расцепителем[2], с, не более	Потребляемая мощность, не более	
переменного тока		постоянного тока					при переменном токе, В·А	при постоянном токе, Вт
50 Гц	60 Гц							
110, 127, 220, 240, 380, 400, 415, 550, 660	115, 220, 230, 380, 400, 415, 440	110, 220	От 0.7 до 1.2 номинального значения	Кратковременный	10	0.04	300	200

[1] С холодного состояния катушки расцепителя, с паузой между отключениями не менее 5 с, но не более 15 с.
[2] При номинальном токе с момента подачи номинального напряжения на выводы катушки независимого расцепителя.

Таблица 8

Параметры нулевого и минимального расцепителей напряжения

Номинальное напряжение, В,			Допустимые пределы напряжения на выводах катушки, % от номинального		Допустимое напряжение на выводах катушки, % от номинального				Мощность, потребляемая нулевым или минимальным расцепителем напряжения	
однофазного переменного тока частоты		постоянного тока	обеспечивается отключение включенного выключателя без выдержки времени		при котором не производится отключения включенного выключателя		при котором не припятствует включению выключателя		при переменном токе, В·А	при постоянном токе, Вт
50 Гц	60 Гц		нулевым расцепителем напряжения	минимальным расцепителем напряжения	нулевым расцепителем напряжения	минимальным расцепителем напряжения	нулевой расцепитель напряжения	минимальный расцепитель напряжения		
127, 220, 240, 380, 400, 415, 550, 660	220, 230, 380, 400, 415, 440	110, 220	35–10	70–35	Выше 55	Выше 70	85 и выше		6	5

Таблица 9

Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов

Тип выключателя	Сочетание дополнительных сборочных единиц (условное обозначение)	Исполнение по количеству и сочетанию свободных контактов
ВА51-37	11, 23, 25, 46, 54, 56	2з+2р
ВА52-37	18. 47	1з+2р

Таблица 10

Параметры свободных контактов

Род тока	Номинальное напряжение свободных контактов, В	Допустимая нагрузка током свободных контактов в продолжительном режиме, А
Переменный	380, 660	4
Постоянный	220	

Таблица 11

Предельная коммутационная способность свободных контактов

Род тока	Номинальное напряжение свободных контактов, В	Включение			Отключение		
		Ток включения, А	cos φ	τ, мс	Ток отключения, А	cos φ	τ, мс
Переменный	380	15[1]	0.4	–	10[1]	0.4	–
	660	10[1]					
Постоянный	220	1	–	15	0.5	–	15

[1] Приведено действующее значение симметричной составляющей переменного тока.

Таблица 12

Параметры вспомогательных контактов

Частота питающей сети, Гц	Номинальное напряжение вспомогательных контактов	Номинальный ток, А	Коммутационная способность контактов при напряжении 250 В переменного тока, А	cos φ	Мощность, коммутируемая вспомогательными контактами, В·А, не более
50, 60	От 0.7 до 1.2 номинального значения	2	2	0.5	300

Способ присоединения внешних проводников	Присоединение к выводам 1, 3, 5							
	Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение жил кабеля (провода), мм^2	кабельные наконечники			Диаметр контактного стержня	Ширина зажимной части, мм	Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи к выводам 1, 3, 5
			Наличие	Тип	Исполнение			
	Кабель (провод) с многопроволочными жилами	Не более 2×185	Без кабельных наконечников	–	–	–	–	Медь, алюминий
	Кабель, провод	Не более 3×120						Медь, алюминий
	Шина, кабель, провод	–	С кабельными наконечниками	Тип А по ГОСТ 7387-82, тип П по ГОСТ 7387-82		M10	Не более 25	Алюминий
		95		–	Специальные для опрессовки жил	–	–	Медь
		120			Специальный для оперирования жил			
		150						
		185						
Переднее	Кабель, провод	240			Специальные для опрессовки жил			
	Шина, кабель, провод	–		По ГОСТ 7386-86, по ГОСТ 9581-80[1]	–	M10		Медь
	Шина, кабель			По ГОСТ7386-80, по ГОСТ 9581-80[1]		M12		Медь
	Шина, кабель, провод			По ГОСТ 9581-80[2]				Алюминий
	Кабель, провод	не более 3×120	Без кабельных наконечников	–		–		Медь, алюминий
								Алюминий
	Шина	–	–					Медь
	Шина, кабель, провод		С кабельными наконечниками	Тип А по ГОСТ 7387-82, тип П по ГОСТ 7387-82		M10		Алюминий
Заднее				–	–	–	не более 25	Медь
								Алюминий

[1] Наконечник медно–алюминиевый.
[2] Наконечник алюминиевый.

Таблица 13

Присоединение к выводам 2, 4, 6								
		кабельные наконечники						
Вид внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи	Сечение жил кабеля (провода), мм²	Наличие	Тип	Исполнение	Диаметр контактного стержня	Ширина зажимной части, мм	Материал внешних проводников, присоединяемых к контактам главной цепи к выводам 2, 4, 6	Запись при заказе
Кабель (провод) с многопроволочными жилами	Не более 2×185	Без кабельных наконечников	–	–	–	–	Медь, алюминий	Переднее, два кабеля
Кабель, провод	Не более 3×120							Переднее, кабели
Шина, кабель, провод	–	С кабельными наконечниками	Тип А по ГОСТ 7387-82, тип П по ГОСТ 7387-82		М10	не более 25	Алюминий	Переднее, алюминиевая шина
	95		–	Специальные для опрессовки жил	–	–	Алюминий	Переднее, медная шина, специальный наконечник, 95 мм²
	120			Специальный для оперирования жил				Переднее, медная шина, специальный наконечник, 120 мм²
	150							Переднее, медная шина, специальный наконечник, 150 мм²
	185							Переднее, медная шина, специальный наконечник, 185 мм²
Кабель, провод	240			Специальные для опрессовки жил				Переднее, медная шина, специальный наконечник, 240 мм²
Шина, кабель, провод	–		По ГОСТ 7386-86, по ГОСТ 9581-80[1]	–	М10			Переднее, две медные шины, М10
Шина, кабель			По ГОСТ 7386-80, по ГОСТ 9581-80[1]		М12			Переднее, два медных наконечника, М12
Шина, кабель, провод			По ГОСТ 9581-80[2]					Переднее, две алюминиевые шины, М12
Шина		–	–		–		Медь	Переднее, выводы 1, 3, 5 - кабели; выводы 2, 4, 6 - медная шина
Шина, кабель, провод		С кабельными наконечниками	Тип А по ГОСТ 7387-82, тип П по ГОСТ 7387-82		М10	Не более 25	Алюминий	Переднее, выводы 1, 3, 5 - кабели; выводы 2, 4, 6 - алюминиевая шина
Кабель, провод	не более 3×120	Без кабельных наконечников	–		–	–	Медь, алюминий	Переднее, выводы 1, 3, 5 - медная шина; выводы 2, 4, 6 - кабели
								Переднее, выводы 1, 3, 5 - алюминиевая шина; выводы 2, 4, 6 - кабели
Шина, кабель, провод	–	С кабельными наконечниками					Медь	Заднее, медь
								Заднее, алюминий

Таблица 14

Условия срабатывания (несрабатывания) максимальных расцепителей тока

Характер работы	Вид максимального расцепителя тока	Условия включения			Ток несрабатывания	Ток срабатывания	Время несрабатывания	Время срабатывания
		состояние выключателя	нагревающий ток	время нагрева	в кратности к $I_{нр}$			
Одновременная нагрузка всех полюсов	Тепловой	Холодное	–	–	1.05	–	Менее 2 ч с начала отсчета с холодного состояния	–
		Нагретое	1.05 $I_н$	2 ч	–	1.25	–	В течение менее 2 ч

Примечания: 1. Выключатели с тепловыми и электромагнитными расцепителями допускают повторное включение после отключения тока перегрузки не более чем через 3 мин, тока короткого замыкания – не более чем через 2 мин.

2. Выключатели допускают немедленно повторное включение после оперативного отключения при нагрузке номинальным током.

Таблица 15

Габаритные размеры и масса выключателей

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Варианты присоединения внешних проводников	Габаритные размеры, мм (Рис. 1)												Масса, кг, не более
			Длина корпуса	Высота				Ширина					Длина крепежной шпильки	Длина элемента для заднего присоединения внешних проводников	
				корпуса	корпуса с элементами для переднего присоединения внешних проводников			корпуса	корпуса с бабышкой привода	корпуса с рукояткой привода	корпуса с рукояткой привода				
					сверху и снизу	снизу	сверху				и элементом для заднего присоединения внешних проводников	и шпилькой			
			L	H	H_4	H_5	H_6	B	$B+b_2$	B_2	B_5	B_6	b_1	b_3	
ВА51-37, ВА52-37	Заднее	Присоединение шиной или кабелем с кабельным наконечником	150	225	–	–	–	100	112	139.5	202	153	13.5	63	5.6
	Переднее		150	225	–	–	–	100	112	139.5	–	153	13.5	–	4.6 (без зажимов)
	Переднее	Присоединение от 1 до 3 жил кабеля без кабельного наконечника			233										
		Присоединение двумя шинами или кабелями с кабельным наконечником для контактного стержня М10 или М12			310										
	Переднее комбинированное	Присоединение к выводам 1, 3, 5 от 1 до 3 жил кабеля без кабельного наконечника, а к выводам 2, 4, 6 шины или кабеля с кабельным наконечником					229								
		Присоединение к выводам 1, 3, 5 шины или кабеля с кабельным наконечником, а к выводам 2, 4, 6 от 1 до 3 жил кабеля без кабельного наконечника			–	229	–								

Таблица 16

Установочные размеры выключателей

Тип выключателя	Способ присоединения внешних проводников	Установочные размеры				Отверстия под элементы для заднего присоединения внешних проводников		
		Схема расположения отверстий в панели	Количество и диаметр, мм, крепежных отверстий в панели	Расстояние между осями крепежных отверстий, мм		расстояние между осями, мм		диаметр отверстия, мм
				A	C_1	m	n	
ВА51-37, ВА52-37	Заднее	Рис. 5к	4 отв. под винт М5	50	175	50	195	Не указан
	Переднее	Рис. 5д				–	–	–

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КАТЕГОРИИ ОСНОВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОММУТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Таблица 1

Категория основного применения. ГОСТ 12434-83

<table>
<tr><th>Категория применения</th><th>Область применения</th><th>Род тока</th></tr>
<tr><td>AC-2</td><td>Пуск, отключение и торможение противовключением электродвигателей с фазным ротором</td><td rowspan="3">Переменный</td></tr>
<tr><td>AC-3</td><td>Прямой пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, отключение вращающихся двигателей</td></tr>
<tr><td>AC-11</td><td>Управление электромагнитами переменного тока</td></tr>
<tr><td>DC-3</td><td>Пуск электродвигателей с параллельным возбуждением, отключение неподвижных или медленно вращающихся электродвигателей, торможение противовключением</td><td rowspan="3">Постоянный</td></tr>
<tr><td>DC-4</td><td>Пуск электродвигателей с последовательным возбуждением и отключение вращающихся электродвигателей с последовательным возбуждением</td></tr>
<tr><td>DC-11</td><td>Управление электромагнитами постоянного тока</td></tr>
</table>

Таблица 2

Условия испытаний на коммутационную износостойкость аппаратов в режиме нормальных коммутаций в зависимости от категории применения. ГОСТ 12434-83

<table>
<tr><th rowspan="2">Категория применения</th><th rowspan="2">Род тока</th><th rowspan="2">Номинальный рабочий ток, А</th><th colspan="4">Включение</th><th colspan="4">Отключение</th></tr>
<tr><th>Отношение коммутируемого тока к номинальному рабочему току</th><th>Отношение напряжения перед включением к номинальному рабочему напряжению</th><th>Коэффициент мощности цепи</th><th>Постоянная времени цепи</th><th>Отношение коммутируемого тока к номинальному рабочему току</th><th>Отношение возвращающегося напряжения к номинальному рабочему напряжению</th><th>Коэффициент мощности цепи</th><th>Постоянная времени цепи</th></tr>
<tr><td>AC-2</td><td rowspan="4">Переменный</td><td>Все значения</td><td>2.5</td><td rowspan="7">1</td><td rowspan="2">0.65</td><td rowspan="4">–</td><td>2.5</td><td>1</td><td rowspan="2">0.65</td><td rowspan="4">–</td></tr>
<tr><td rowspan="2">AC-3</td><td>До 17</td><td rowspan="2">6</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="2">0.17</td></tr>
<tr><td>Свыше 17</td><td>0.35</td><td>0.35</td></tr>
<tr><td>AC-11</td><td rowspan="4">Все значения</td><td>10</td><td>0.7</td><td rowspan="2">1</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td>DC-3</td><td rowspan="3">Постоянный</td><td rowspan="2">2.5</td><td rowspan="3">–</td><td>2</td><td>2.5</td><td rowspan="3">–</td><td>2</td></tr>
<tr><td>DC-4</td><td>7.5</td><td rowspan="2">1</td><td>0.3</td><td>10</td></tr>
<tr><td>DC-11</td><td>1</td><td>До 300</td><td>1</td><td>До 300</td></tr>
</table>

Примечания: 1. Переменный ток выражен действующим значением симметричной составляющей.
2. Для категории применения DC-11 постоянная времени при включении указана как $T_{0.95}$ (время, необходимое для достижения 0.95 значения установившегося тока в мс, которое рекомендуется определять по эмпирической формуле: $T_{0.95} = 6$ P,
где P – мощность электромагнита, равная не более 50 Вт. В случае, если мощность превышает 50 Вт, $T_{0.95}$ принимают равным 300 мс).
3. Допуск на коэффициент мощности составляет ±0.05, на постоянную времени ±15%.

Таблица 3

Условия испытаний на коммутационную износостойкость аппаратов в режиме редких коммутаций в зависимости от категории применения. ГОСТ 12434-83

Категория применения	Род тока	Номинальный рабочий ток, А	Включение				Отключение			
			Отношение коммутируемого тока к номинальному рабочему току	Отношение напряжения перед включением к номинальному рабочему напряжению	Коэффициент мощности цепи	Постоянная времени цепи	Отношение коммутируемого тока к номинальному рабочему току	Отношение возвращающегося напряжения к номинальному рабочему напряжению	Коэффициент мощности цепи	Постоянная времени цепи
AC-2	Переменный	Все значения	4	1.1	0.65	–	4	1.1	0.65	–
AC-3	Переменный	До 17	10	1.1	0.65	–	8	1.1	0.65	–
AC-3	Переменный	Свыше 17 до 100	10	1.1	0.35	–	8	1.1	0.35	–
AC-3	Переменный	Свыше 100	8	1.1	0.35	–	6	1.1	0.35	–
AC-11	Переменный	Все значения	11	1.1	0.7	–	11	1.1	0.7	–
DC-3	Постоянный	Все значения	4	1.1	–	2.5	4	1.1	–	2.5
DC-4	Постоянный	Все значения	4	1.1	–	15	4	1.1	–	15
DC-11	Постоянный	Все значения	1.1	1.1	–	См. примеч. 3	1.1	1.1	–	См. примеч. 3

Примечания: 1. Переменный ток выражается действующим значением симметричной составляющей.

2. Для номинального рабочего тока свыше 100 А минимальное значение коммутируемого тока: 1000 А – для категории применения АС-3 при включении и АС-4 при отключении; 800 А – для категории применения АС-3 при отключении; 1200 А – для категории применения АС-4 при включении.

3. Постоянная времени для категории DC-11 в соответствии с примеч. 2 к табл. 2.

4. Если для категорий применения АС-20 и DC-20 коммутационная способность не равна нулю, то значения тока и коэффициента мощности (или постоянная времени) цепи должны соответствовать установленным в стандартах на виды аппаратов или технических условиях на конкретные серии и типы аппаратов.

5. Допуск на коэффициент мощности составляет ±0.05, на постоянную времени ±15%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Таблица 1

Обозначение степени защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями или приближения к ним и от соприкосновения с движущимися частями, расположенными внутри оболочки, а также степень защиты изделия от попадания внутрь твердых посторонних тел. ГОСТ 14254-80

Первая цифра	Степень защиты	
	Краткое описание	Определение
0	Защита отсутствует	Специальная защита отсутствует
1	Защита от твердых тел размером более 50 мм	Защита от проникновения внутрь оболочки большого участка поверхности человеческого тела, например, руки, и от проникновения твердых тел размером свыше 50 мм
2	Защита от твердых тел размером более 12 мм	Защита от проникновения внутрь оболочки пальцев или предметов длиной не более 80 мм и от проникновения твердых тел размером свыше 12 мм
3	Защита от твердых тел размером более 2.5 мм	Защита от проникновения внутрь оболочки инструментов, проволоки и т. д. диаметром или толщиной более 2.5 мм и от проникновения твердых тел размером более 2.5 мм
5	Защита от пыли	Проникновение внутрь оболочки пыли не предотвращеио полностью. Однако пыль не может проникать в количестве, достаточном для нарушения работы изделия

Примечания: 1. Оболочка изделий степени защиты, соответствующей первым цифрам 1–4, не допускает проникновение твердых тел правильной и неправильной формы размером, указанным в графе „Краткое описание", если размеры тела в трех взаимно перпендикулярных направлениях превышают указанные размеры.

2. Текст, приведенный в графе „Краткое описание", не должен быть применен для определения степени защиты.

3. Возможность применения степеней защиты 3 и 4 по первой цифре обозначения для изделий с отверстиями для слива конденсата и (или) вентиляционными отверстиями устанавливается в стандартах или технических условиях на изделия конкретных серий и типов.

Таблица 2

Обозначение степени защиты от проникновения воды. ГОСТ 14254-80

Вторая цифра	Степень защиты	
	Краткое описание	Определение
0	Защита отсутствует	Специальная защита отсутствует
4	Защита от брызг	Вода, разбрызгиваемая на оболочку в любом направлении, не должна оказывать вредного действия на изделие

Примечание. Текст, приведенный в графе „Краткое описание", не должен применяться для определения степени защиты.

Таблица 3

Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током. ГОСТ 12.2.007.0-75

Класс	Определение класса
0	Относятся изделия, имеющие по крайней мере рабочую изоляцию и не имеющие элементов для заземления, если эти изделия не отнесены к классу II или III
II	Относятся изделия, имеющие двойную или усиленную изоляцию и не имеющие элементов для заземления

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

УСТОЙЧИВОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Таблица 1

Группы механического исполнения и номинальные значения механических внешних воздействующих факторов. ГОСТ 17516.1-90

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$(g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$(g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$(g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
M1	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т. д. при внешних источниках, создающих вибрации с частотой не более 35 Гц, и без источников ударных воздействий, расположенных в том же помещении: на строительно-дорожных машинах (кроме вибрационных); на тракторах; в местах установки электродвигателей в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах: мощностью не более 110 кВт на мешалках и реакторах; более 110 кВт – на насосах, шаровых мельницах, дробилках и вентиляторах; любой мощности – на воздуходувных и сушильных барабанах; в местах установки электродвигателей элеваторов в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах, в угольных и сланцевых шахтах	0.5–35	5(0.5)	1	–	–	–	–	–	–

М2	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т. п. без источников ударных воздействий, расположенных в том же помещении (кроме мест, относящихся к группам М1, М6, М13, М39); в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающихся воздействиям по группе М39 и не имеющих источников ударных воздействий; в местах установки электродвигателей и генераторов в металлургическом производстве; в местах установки электродвигателей в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах; мощностью не более 110 кВт на насосах, кристаллизаторах, флотационных и отсадочных машинах, шаровых мельницах и скребковых конвейерах; любой мощности – на газодувках; в местах установки электродвигателей мощностью более 110 кВт на компрессорах	0.5–100		9						
М3	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т. д. при внешних источниках, создающих вибрации с частотой не более 35 Гц, и с источниками ударных воздействий, расположенных в тех же помещениях; на грузоподъемных кранах – при внешних источниках, создающих вибрации с частотой не более 35 Гц; на лифтах; на судах с собственными энергетическими установками (кроме мест, относящихся к группе М46)	0.5–35	5(0.5)	1	–	–	–	30(3)[1),2)]	2–20	1
М4	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т. д. с источниками ударных воздействий, расположенных в том же помещении; в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающихся воздействиям по группам М39 (и имеющим источники ударных нагрузок) или М40; на грузоподъемных кранах– при внешних источниках, создающих вибрации с частотой не более 55 Гц; на корпусах роликовых конвейеров и нажимных винтах прокатного оборудования	0.5–100	5(0.5)	9	–	–	–	30(3)[2),3)]	2-20	1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, м·с$^{-2}$(g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м·с$^{-2}$(g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м·с$^{-2}$(g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
М5	В наземных стационарных комплектных изделиях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах), установленных непосредственно на фундаменте турбогенераторов мощностью 2500 кВт и выше и не имеющих источников ударных нагрузок[4]; в турбогенераторах мощностью 2500 кВт и выше или на реакторах мощностью 2500 кВ·А и выше в качестве встроенных элементов; в местах установки электродвигателей на вибраторах в химическом, в нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах; в местах установки электродвигателей в шахтах, на очистных комбайнах, маневровых и скреперных лебедках, стругах, скребковых конвейерах, толкателях, передвижных насосах и вентиляторах местного проветривания; изделия, применяемые по требованиям для унифицированных групп (табл. 4)	0.5–100	20(2)	11[5]	–	–	–	–	–	–
М6	Непосредственно на строительных конструкциях (стенах, потолках, перекрытиях, колоннах, фермах, фундаментах) вблизи мощных машин с вращающимися частями, например, в зданиях машинных залов электростанций с турбогенераторами мощностью 2500 кВт и выше, в т. ч. в наземных стационарных комплектных изделиях, не имеющих источников ударных нагрузок (кроме мест, относящихся к группе М5); в трансформаторах мощностью 2500 кВ·А и выше в качестве встроенных элементов; на металлорежущих и деревообрабатывающих быстроходных станках; в местах установки электродвигателей в угольных и сланцевых шахтах на компенсаторах высоты; в местах установки электродвигателей в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах: мощностью не более 110 кВт на вентиляторах; любой мощности – на центрифугах, фильтр-прессах, электрозадвижках, лебедках и вакуумных фильтрах; в местах установки электродвигателей в шахтах: мощностью более 110 кВт на углесосах; любой мощности – на опрокидывателях, самоходных вагонах, перегружателях и обогатительных машинах; в местах установки электродвигателей любой мощности на питателях, ленточных конвейерах в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах, на открытых и подземных горных работах; изделия, применяемые по требованиям для унифицированных групп (табл. 4)	0.5–100	10(1)	10а[6]	–	–	–	–	–	–

M9	На прессах	0.5–100	20(2)[7]	11a	10a[6]	–	–	150(15)	2–20	4
M13	Непосредственно на фундаментах, специально развязанных от внешних механических воздействий, а также строительных конструкциях (на стенах, потолках, перекрытиях, колоннах производственных помещений), находящихся на таких фундаментах; в других производственных помещеннях в местах, подлежащих постоянному нахождению обслуживающего персонала; в капитальных лабораторных, жилых и других подобного типа помещениях; в местах установки щитов, пультов и шкафов управления и контроля металлургического производства; в помещениях центральных (главных) щитов управления, релейных, блочных, групповых щитов электростанций и подстанций при отсутствии ударных нагрузок	0.5–100	1.2(0.12)	7	10a[6]	–	–	–	–	–
M19	Перемещаемые нестационарные изделия, работающие в движении, предназначенные для многократного манипулирования и перемещения людьми и (или) для работы в местах с заметным уровнем вибраций и малозначительным уровнем ударов, а также для изделий, перечисленных в группах M33 и M34, если при перевозке предусмотрено их обязательное крепление к кузову транспортного средства или хорошая амортизация (например, переносные магнитофоны, фонари); на погрузочных машинах угольных, сланцевых, рудных шахт и химического, нефтехимического и нефтеперерабатывающего производств	200–500	50(5)	21a	10a[6]	–	–	150(15)	2–20	4
		0.5–200	20(2)	21a	10a[6]	–	–	150(15)	2–20	4
M25	В кузовах и под кузовами электровозов, тепловозов, дизель-поездов, мотор-вагонов, вагонов железнодорожного транспорта (в т. ч. промышленного), на железнодорожных платформах	0.5–100	10(1)	10б	30(3)[11]	2–20	1	–	–	–
M33	Перемещаемые нестационарные изделия массой от 50 до 75 кг: а) для жесткого манипулирования и перемещения людьми (людьми с высокой физической активностью или использующими одновременно изделия (инструменты) с высокой механической мощностью); б) для работы в местах с высоким уровнем вибрационных и заметным уровнем ударных воздействий; в) для перевозки транспортом, перечисленным в группе M18, если при перевозке не предусмотрено обязательное крепление к кузову транспортного средства или хорошая амортизация	200–500[8]	50(5)[8]	21a	500(50)[8]	2–10	5a	150(15)[8]	2–20	4a
		0.5–200[8]	20(2)[8]							
		0.5–100[9]	20(2)[9]	11a						
M34	Перемещаемые нестационарные изделия, перечисленные в группе M33, массой менее 50 кг (например, ручной и переносной электроинструмент)	200–500[8]	50(5)[8]	21a	750(75)[8]	2–6	6	150(15)[8],[10]	2–20	4a
		0.5–200[8]	20(2)[8]							
		0.5–100[9]	20(2)[9]	11a						

Группа механи-ческого испол-нения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диа-пазон частот, Гц	Макси-мальная амплитуда ускорения, м·с$^{-2}$(g)	Степень жест-кости по табл. 2	Пиковое ударное уско-рение, м·с$^{-2}$(g)	Длитель-ность действия ударного ускорения, мс	Степень жест-кости по табл. 2	Пиковое ударное уско-рение, м·с$^{-2}$(g)	Длитель-ность действия ударного ускорения, мс	Степень жест-кости по табл. 2
М39	То же, что для группы М13, но при более высоких вибрационных воздействиях; в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающихся воздействиям по группе М13 и не имеющих источников ударных воздействий	0.5–100	2.5(0.25)	8	–	–	–	–	–	–
М40	То же, что для группы М38, но при более высоких вибрационных воздействиях; в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающихся воздействиям по группе М13 (и не имеющих источников ударных воздействий) или М38	0.5–100	2.5(0.25)	8	30(3)[2]	2–20	1	–	–	–
М46	На катерах и других судах водоизмещением менее 1000 т с собственными энергетическими установками, на судах на подводных крыльях и воздушной подушке	0.5–200	20(2)	14	–	–	–	150(15)	2–20	4

[1] Для изделий для лифтов при технико-экономическом обосновании по согласованию с заказчиком устанавливают удары одиночного (вместо многократного) действия с тем же ускорением.

[2] Удовлетворяет требованиям по эксплуатации при ускорении 40 м·с$^{-2}$ (4 g).

[3] При технико-экономическом обосновании в стандартах на изделия могут быть установлены другие требования по данному воздействию.

[4] Если в наземных стационарных комплектных изделиях не имеется узлов или деталей с резонансными частотами в диапазоне (0.5–100) Гц, изделия изготавливают соответственно по группе М6 или М7.

[5] Для применения в местах установки электродвигателей по приложению 5 (табл. 6, ГОСТ 17516.1–90) допускается степень жесткости 11а.

[6] Для применения на станках и в местах установки электродвигателей согласно приложению 5 (табл. 6, ГОСТ 17516.1–90) допускается степень жесткости 10.

[7] Требования только по устойчивости, требование по прочности– максимальное ускорение 10 м·с$^{-2}$ (1 g), степень жесткости 2.

[8] Требование только по прочности.

[9] Требование только по устойчивости.

[10] Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при ускорении 200 м·с$^{-2}$ (20 g).

[11] Только в одном горизонтальном направлении.

Примечания: 1. Диапазон частот может быть ограничен 200 Гц, если изделие монтируется на конструктивных частях подвижного объекта, имеющих высокий уровень внутреннего демпфирования (для групп М18 – М20, М23, М24, М30, М33, М34, М37, М44).

2. При наличии специального технического обоснования к изделиям отдельных групп исполнения могут быть предъявлены требования по устойчивости при воздействии предельных рабочих значений в соответствии с приложением 4, ГОСТ 17516.1–90.

Таблица 2

Шкалы величин механических внешних воздействующих факторов для видовых групп механического исполнения. ГОСТ 17516.1-90

Воздействующий фактор		Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, м·с$^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Среднее квадратическое значение ускорения, м·с$^{-2}$ (g)	Степень жесткости по ГОСТ 20.57.406
Колебания	Синусоидальная вибрация	1	0.5–35	5(0.5)	–	–	I
		2	0.5–55[1]	10(1)			II
		3		50(5)			–
		4		80(8)			
		5		1500(150)			
		6	0.5–80	50(5)			VI
		7	0.5–100	1.2(0.12)			–
		8		2.5(0.25)			
		9		5(0.5)			
		10		10(1)			
		11		20(2)			
		12		30(3)			
		13		150(15)			
		14	0.5–200	20(2)			
		15		50(5)			VIII
		16		250(25)			–
		17	0.5–300	50(5)			
		18	0.5–500	20(2)			
		19		30(3)			
		20		50(5)[2]			IX
		21	200–500	50(5)			–
			0.5–200	50(2)			
		22	0.5–500	100(10)			X
		23	0.5–2000	50(5)			–
		24		100(10)			XI
		25		150(15)			–
		26		200(20)			XII
		27		250(25)			–
		28		300(30)			

		29		400(40)			XIII
		30		500(50)			–
		31	0.5–3000[3)]	200(20)			
		32	0.5–5000				
		33		300(30)			
		34		400(40)			XIV
	Случайная вибрация	1c	10–2000	–		100(10)	I
		2c				200(20)	II
		3c	10–5000			300(30)	III
		4c				500(50)	IV
		5c	10–200			8.0(0.8)	–
		6c				15(1.5)	
		7c				25(2.5)	
		8c	200–500			5(0.5)	
		9c				10(1)	
		10c				15(1.5)	
		11c	200–2000			25(2.5)	
		12c					
Удары	многократного действия	1		30(3)	2–20	50(5)	
		2		70(7)			
		3		100(10)			
		4		150(15)			I
		5		200(20)	2–15		–
		6		400(40)	2–10		II
		7		750(75)	2–6		III
		8		1000(100)	1–5		–
		9		1500(150)			IV
	одиночного действия	1		30(3)	2–20		–
		2		70(7)			
		3		100(10)			
		4		200(20)	2–15		I
		5		500(50)	2–10		–
		6		750(75)	2–6		
		7		1000(100)	1–5		II
		8		1500(150)			III
		9		2500(250)	0.5–3		IV

Воздействующий фактор		Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, м·с$^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Среднее квадратическое значение ускорения, м·с$^{-2}$ (g)	Степень жесткости по ГОСТ 20.57.406
Удары	одиночного действия	10		5000(500)	0.5–2	50(5)	V
		11		10000(1000)			VI
		12		15000(1500)			VII
		13		30000(3000)	0.2–0.5		VIII
Линейное ускорение		1		50(5)			–
		2		100(10)			I
		3		150(15)			–
		4		200(20)			II
		5		400(40)			–
		6		500(50)			III
		7		1000(100)			IV
		8		2000(200)			V
		9		5000(500)			VI
		10		10000(1000)			VII
		11		20000(2000)			VIII
		12		50000(5000)			IX
		13		100000(10000)			X
		14		200000(20000)			XI

[1] Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при частоте 60 Гц.

[2] Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при ускорении 60 м·с$^{-2}$ (6 g).

[3] В новых разработках не применять.

Примечание. При необходимости установления разных продолжительностей воздействия данного уровня механических внешних воздействующих факторов (разных продолжительностей испытаний) к обозначению степени жесткости может быть добавлена прописная буква русского алфавита (например, 6а).

Таблица 3

Выбор унифицированных групп механического исполнения в зависимости от места установки стационарных изделий. ГОСТ 17516.1-90

Место установки			Группа механического исполнения при размещении изделий (уровне вибрационных воздействий)					
			на фундаментах, специально развязанных от внешних механических воздействий; в других производственных помещениях в местах, подлежащих постоянному нахождению обслуживающего персонала; в капитальных лабораторных, жилых и других подобного типа помещениях[1] (незначительный уровень)	там же, что по графе 2, но при более высоком уровне вибрационных воздействий (незначительный уровень 1)	на обычных фундаментах (малозначительный уровень)		вблизи мощных машин с вращающимися частями (например, в зданиях машинных залов электростанций с турбогенераторами мощностью 2.5 МВт и выше) (заметный уровень)	на фундаментах мощных машин с вращающимися частями (например, турбогенераторов мощностью 2.5 МВт и выше) (высокий уровень)
Непосредственно на строительных конструкциях (например, стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах)	без источников ударных воздействий, расположенных в том же помещении		M13	M39	M1	M2	M6	M6
	с источниками ударных воздействий незначительного уровня, расположенных в том же помещении		M38	M40	M3	M4	M7	M7
	при наличии ударных воздействий	малозначительного уровня (например, от местных взрывных работ, забивки свай, близко расположенных хлопающих дверей)	–	–	M42	M42	–	–
		заметного уровня (например, от частых пусков – остановок мощных машин)			–	–	M43	
В комплектных изделиях[2] в качестве встроенных элементов или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подверженных воздействиям по группе, указанной в п. 1	без источников ударных воздействий		M39	M2	M6	M6	M6	M5
	с источниками ударных воздействий незначительного уровня		M40	M4	M7	M7	M7	M41

[1] В том числе: в помещениях центральных (главных) щитов управления, релейных, блочных, групповых щитов электростанций и подстанций; в местах установки щитов, пультов и шкафов управления и контроля металлургического производства.

[2] При отсутствии резонансов в нормируемых для группы механического исполнения диапазонах частот в месте установки встроенных элементов.

Таблица 4

Выбор групп механического исполнения для передвижных изделий. ГОСТ 17516.1-90

<table>
<tr><th colspan="2">Место размещения</th><th colspan="2">Группа механического исполнения для изделий</th></tr>
<tr><th>Определение</th><th>Дополнительный признак</th><th>не работающих в движении</th><th>работающих в движении</th></tr>
<tr><td>На тракторах</td><td rowspan="3">–</td><td colspan="2" rowspan="2">M1</td></tr>
<tr><td>На строительно-дорожных машинах (кроме вибрационных)</td></tr>
<tr><td>На вибрационных строительно-дорожных машинах</td><td colspan="2">M17</td></tr>
<tr><td rowspan="2">На грузоподъемных кранах</td><td>При внешних вибрациях до 35 Гц</td><td colspan="2">M3</td></tr>
<tr><td>При внешних вибрациях свыше 35 Гц</td><td colspan="2">M4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">В передвижных наземных безрельсовых установках, самоходных и прицепах[1]</td><td>При массе установок (прицепов) 14 (6) т и выше;
менее 14 (6) т: при ограничении скорости движения не более 30 км·ч$^{-1}$; без ограничения скорости движения для установок, специально предназначенных для районов с хорошо развитой дорожной сетью</td><td>M32</td><td>M31</td></tr>
<tr><td>При размещении на приборных панелях пассажирского автотранспорта менее 14(6) т[2]</td><td>M18</td><td>M30</td></tr>
<tr><td>При малой массе при допустимых скоростях движения более 30 км·ч$^{-1}$ (например, на мотоциклах, мотороллерах)</td><td rowspan="2">–</td><td>M45</td></tr>
<tr><td>В городском и промышленном наземном безрельсовом электротранспорте</td><td rowspan="2">–</td><td>M28</td></tr>
<tr><td>На передвижных установках аэродромного обслуживания</td><td>M24</td><td>M44</td></tr>
<tr><td rowspan="4">В передвижных наземных рельсовых установках, самоходных и несамоходных</td><td>В кузовах и под кузовами транспортных средств железнодорожного транспорта (в т. ч. промышленного)</td><td colspan="2">M25</td></tr>
<tr><td>На тележках транспортных средств железнодорожного транспорта (в т. ч. промышленного) для обрессоренных изделий</td><td colspan="2">M26</td></tr>
<tr><td>На тележках транспортных средств железнодорожного транспорта (в т. ч. промышленного) для необрессоренных изделий</td><td colspan="2">M27</td></tr>
<tr><td>В городском рельсовом транспорте</td><td colspan="2">M29</td></tr>
<tr><td rowspan="2">На судах с собственными энергетическими установками</td><td>На катерах и других судах водоизмещением менее 1000 т, на судах на подводных крыльях и на воздушной подушке</td><td colspan="2">M46</td></tr>
<tr><td>На других судах</td><td colspan="2">M3</td></tr>
<tr><td>На поршневых (дизельных и других внутреннего сгорания) двигателях</td><td>–</td><td colspan="2">M37</td></tr>
</table>

[1] Кроме изделий, относящихся к группам M1, M3, M4, M17.

[2] Кроме изделий, относящихся к группам M24, M28, M44, M45.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

УСЛОВИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ВНЕШНИХ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ

Таблица 1

Сечение жил внешних проводов и кабелей в зависимости от номинального тока. ГОСТ 12434-83

Номинальный ток, А	Сечение жил внешних проводов и кабелей, мм^2	
	наименьшее, не более	наибольшее, не менее
До 4	0.50	1.0
6.3	0.75	2.5
10	1.0	
16	1.5	4
25	2.5	6
32		10
40	4	16
63	6	25
80	10	35
100		50
125	25	70
160		95
200	50	120
250	70	150
315	95	240
400	120	2×185, 3×120
500	150	
630		2×240, 3×185, 4×120

Примечания: 1. Выводы аппаратов должны допускать присоединение внешних проводов и кабелей с сечением, указанным в таблице. Это требование не относится к присоединению защитных и заземляющих проводов.
2. Для аппаратов на номинальные токи свыше 630 А сечения внешних проводов, шин и кабелей должны соответствовать значениям, установленным в стандартах на виды аппаратов или технических условиях на конкретные серии и виды аппаратов.

Таблица 2

Диаметры болта (винта, шпильки) и контактной площадки для присоединения заземляющего проводника в зависимости от номинального тока. ГОСТ 12.2.007.0-75

Номинальный ток, А	Наименьший диаметр резьбы болта для заземления	Наименьший диаметр площадки, мм
До 16	М4	12
Свыше 16 до 25	М5	14
Свыше 25 до 100	М6	16
Свыше 100 до 250	М8	20
Свыше 250 до 630	М10	25
Свыше 630	М12	28

Примечания: 1. На токи свыше 250 А допускается вместо одного болта ставить два, но с суммарным поперечным сечением не менее требуемого.
2. Для изделий, имеющих несколько номинальных токов, выбор диаметра болта следует производить по наибольшему из этих токов.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

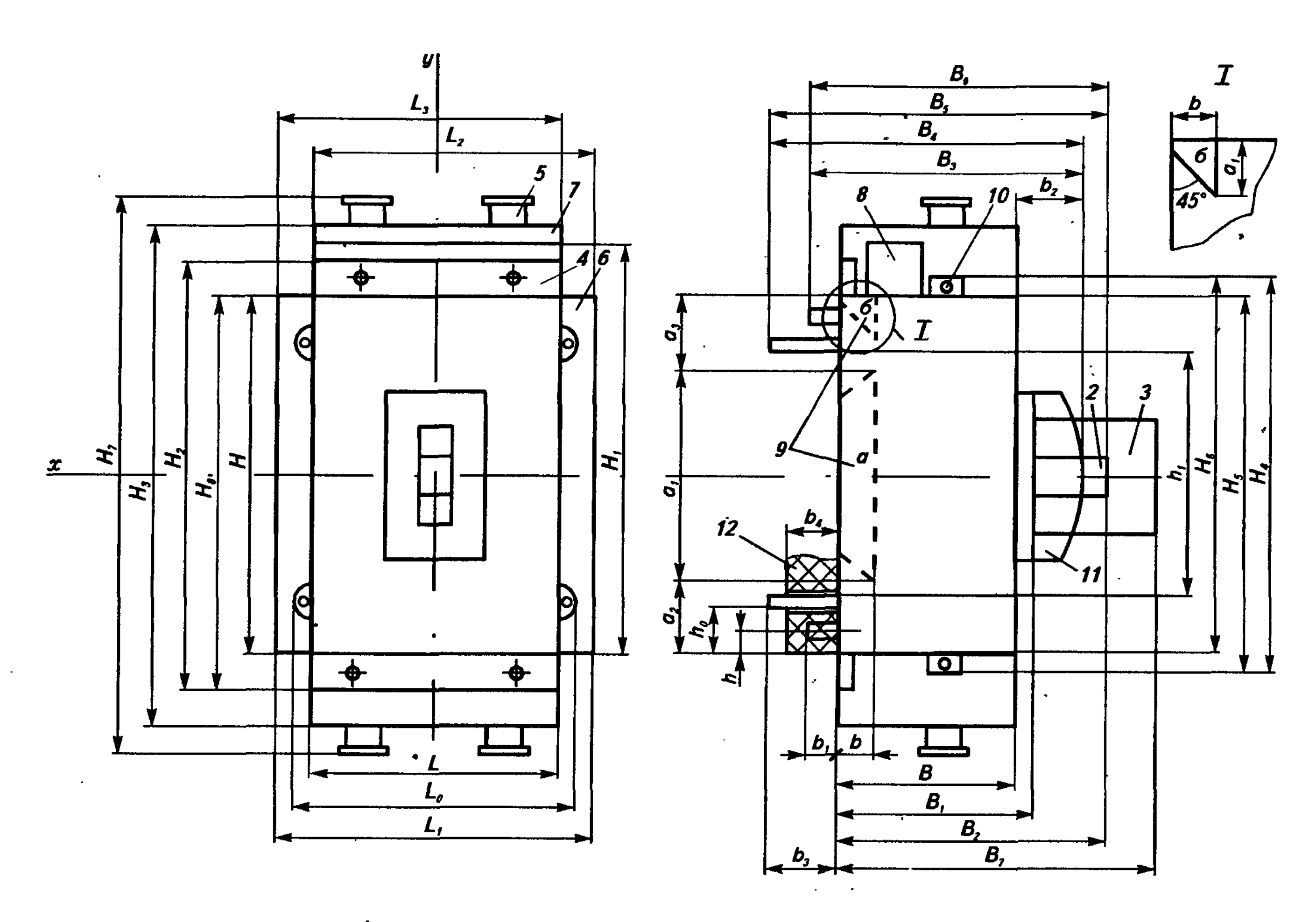


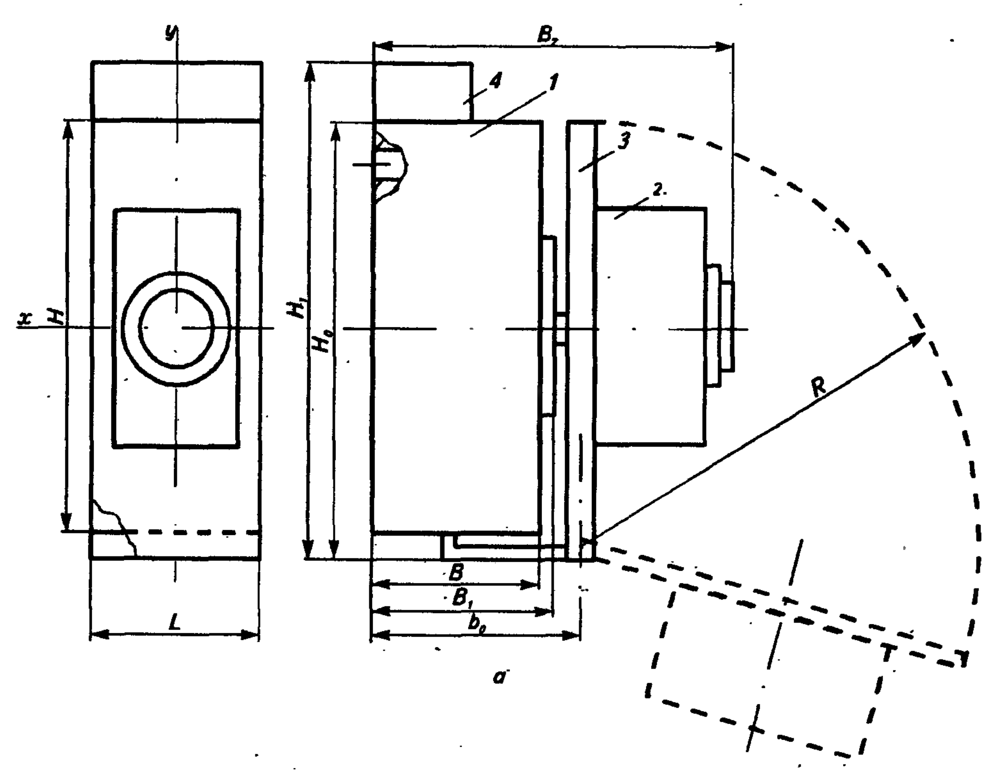
Рис. 1. Габаритный чертеж выключателей стационарного исполнения с ручным приводом

x – горизонтальная ось симметрии корпуса выключателя; *y* – вертикальная ось симметрии корпуса выключателя; *1* – корпус выключателя; *2* – рукоятка ручного привода; *3* – устройство для запирания в положении „Отключено"; *4* – выступающее крепление; *5* – ввод внешних проводников (сальник); *6* – дополнительные блоки; *7* – изолирующая крышка; *8* – козырек; *9* – паз для крепления на рейке: *a* – вариант крепления на центральной рейке; *б* – вариант крепления на верхней рейке; *10* – верхнее и нижнее присоединение внешних проводников; *11* – бабышка привода; *12* – изолирующая панель

Таблица к рис. 1

Обозначение размеров конструктивных узлов и элементов автоматических выключателей на рисунке 1

Обозначение размера	Расшифровка обозначения размера
L	Длина корпуса
L_0	Длина корпуса с выступающим креплением
L_1	Длина корпуса с выступающими элементами
L_2	Длина корпуса с присоединенным справа блоком дополнительных сборочных единиц
L_3	Длина корпуса с присоединенным слева блоком дополннтельных сборочных единиц
H	Высота корпуса
H_1	Высота корпуса с козырьком
H_2	Высота корпуса с выступающим креплением
H_3	Высота корпуса с изолирующими крышками
H_4	Высота корпуса с выступающими сверху и снизу элементами для переднего присоединения внешних проводников
H_5	Высота корпуса с выступающнмн снизу элементами для переднего присоединения внешних проводников
H_6	Высота корпуса с выступающими сверху элементами для присоединения внешних проводников
H_7	Высота корпуса с сальниками для ввода внешних проводников
H_8	Высота корпуса с выступающим снизу креплением
B	Ширина корпуса
B_1	Ширина корпуса с пластиной для фиксации привода
B_2	Ширина корпуса с ручным приводом, включающая рукоятку
B_3	Ширина корпуса с ручным приводом, без учета рукоятки, и шпилькой
B_4	Ширина корпуса с ручным приводом, без учета рукоятки, и элементами для заднего присоединения внешних проводников
B_5	Ширина корпуса с ручным приводом, включающая рукоятку, и элементами для заднего присоединения внешних проводников
B_6	Ширина корпуса с ручным приводом, включающая рукоятку, и шпилькой
B_7	Ширина корпуса с запирающим устройством в положении „Отключено"
a_1	Высота паза под рейку
a_2	Высота паза над нижней плоскостью корпуса выключателя
a_3	Высота верхней плоскости корпуса выключателя над пазом
b	Глубина паза
b_1	Длина шпильки
b_2	Ширина бабышки (привода)
b_3	Длина выступающей за корпус части элемента для заднего присоединения внешних проводников
b_4	Ширина изоляционной панели
h	Высота оси крепежной шпильки над нижней плоскостью корпуса выключателя
h_0	Высота элемента для заднего присоединения внешних проводников над нижней плоскостью корпуса выключателя
h_1	Расстояние между элементами для заднего присоединения внешних проводников



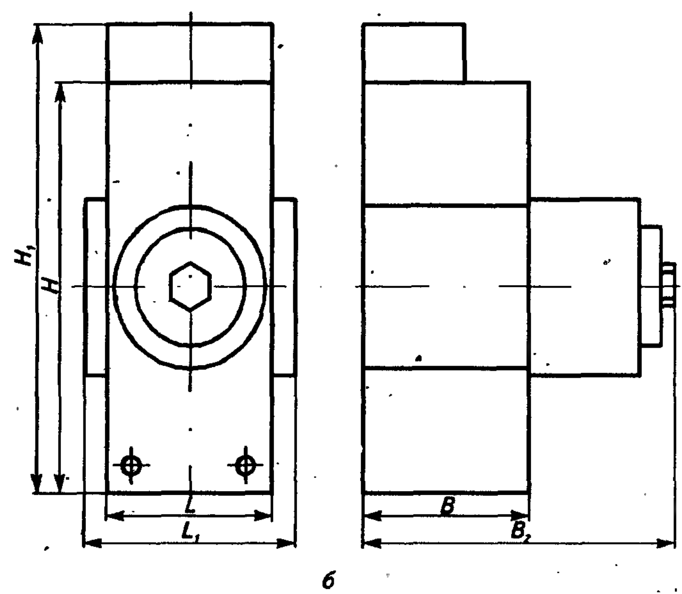


Рис. 2. Габаритный чертеж выключателей стационарного исполнения с электромагнитным приводом

а – с электромагнитным приводом по варианту I; *б* – с электромагнитным приводом по варианту II; *x* – горизонтальная ось симметрии корпуса выключателя; *y* – вертикальная ось симметрии корпуса выключателя; *1* – корпус выключателя; *2* – электромагнитный привод; *3* – панель привода; *4* – козырек

Обозначение размеров конструктивных узлов и элементов автоматических выключателей на рисунке 2

Обозначение размера	Расшифровка обозначения размера
L	Длина корпуса
L_1	Длина корпуса с выступающими элементами
H_0	Высота корпуса с приводом без козырька
H	Высота корпуса
H_1	Высота корпуса с козырьком и панелью привода на рис. 2а
	Высота корпуса с козырьком на рис. 2б
B	Ширина корпуса
B_1	Ширина корпуса с пластиной для фиксации привода
B_2	Ширина корпуса с электромагнитным приводом
b_0	Расстояние от плоскости крепления выключателя до оси вращения откидывающейся панели электромагнитного привода
R	Зона обслуживания выключателя с откидывающейся панелью электромагнитного привода

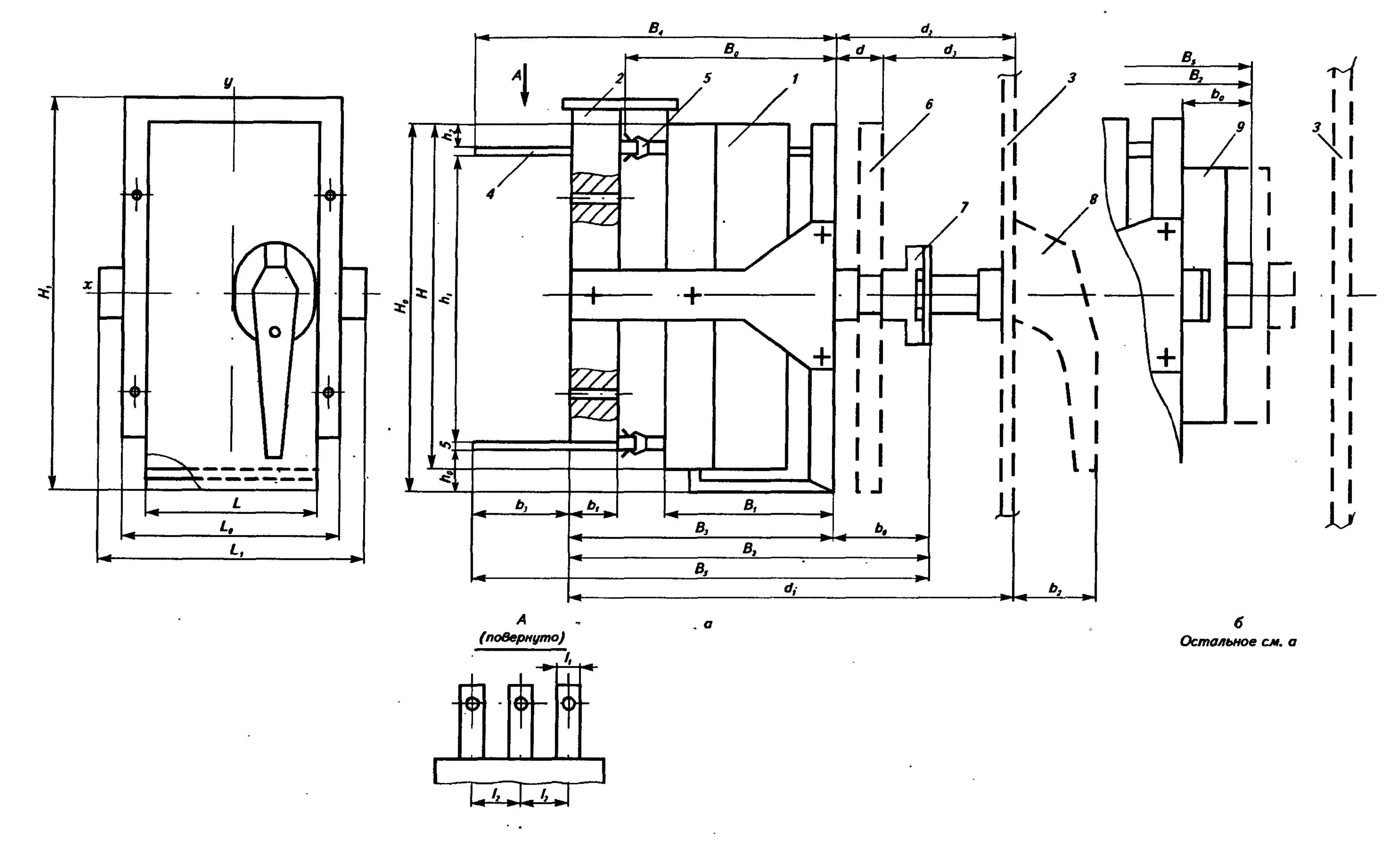


Рис. 3. Габаритный чертеж выключателей выдвижного исполнения с механической блокировкой с ручным или электромагнитным приводом (вариант I)

а – ручной привод; *б* – электромагнитный привод; *x* – горизонтальная ось симметрии корпуса выключателя; *y* – вертикальная ось симметрии выключателя; *1* – корпус выключателя; *2* – неподвижная панель выключателя; *3* – дверь распределительного устройства; *4* – неподвижная часть втычного контакта; *5* – подвижная часть втычного контакта; *6* – панель привода; *7* – ручной привод; *8* – ручка ручного привода на панели; *9* – электромагнитный привод

Таблица 1

Обозначение размеров конструктивных узлов и элементов автоматических выключателей на рисунке 3

Обозначение размера	Расшифровка обозначения размера
L	Длина корпуса
L_0	Длина корпуса с выступающим креплением
L_1	Длина корпуса с выступающими элементами
H_0	Высота корпуса с приводом
H	Высота корпуса
H_1	Высота корпуса с неподвижной панелью и панелью привода
B_0	Ширина корпуса с панелью привода и подвижной частью втычного контакта
B_1	Ширина корпуса с передней панелью
B_2	Ширина корпуса с неподвижной панелью и приводом
B_3	Ширина корпуса с панелью привода и неподвижной панелью
B_4	Ширина корпуса с панелью привода, неподвижной панелью и неподвижной частью втычного контакта
B_5	Ширина корпуса с приводом (ручным или электромагнитным) и неподвижной частью втычного контакта
b_0	Ширина привода (ручного или электромагнитного)
b_1	Ширина неподвижной панели
b_2	Ширина ручки привода (на двери распределительного устройства или на панели)
b_3	Длина выступающей за панель неподвижной части втычного контакта
h_0	Высота неподвижной части втычного контакта над нижней плоскостью панели привода
h_1	Расстояние между неподвижными втычными контактами
h_2	Высота верхней поверхности корпуса выключателя над неподвижной частью втычного контакта
d	Длина хода выдвижной части выключателя до контрольного положения
d_1	Расстояние от плоскости крепления неподвижной панели выключателя до двери распределительного устройства
d_2	Расстояние от панели привода выключателя до двери распределительного устройства в рабочем положении
d_3	Расстояние от панели привода выключателя до двери распределительного устройства в выдвинутом положении
l_1	Ширина неподвижной части втычного контакта
l_2	Расстояние между осями неподвижных контактов

Исполнение 1

Исполнение 2

а

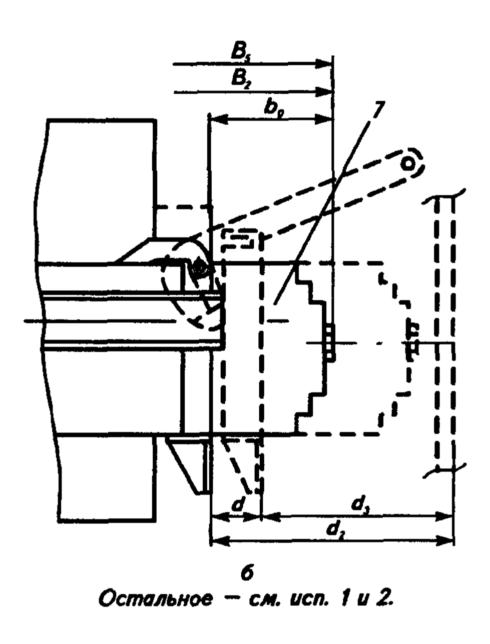


Рис. 4. Габаритный чертеж выключателей выдвижного исполнения с ручным дистанционным или электромагнитным приводом (вариант II)

а – ручной дистанционный привод: исп. 1, исп. 2; *б* – электромагнитный привод; *x* – горизонтальная ось симметрии корпуса выключателя; *y* – вертикальная ось симметрии выключател; *1* – корпус выключателя; *2* – неподвижная панель выключателя; *3* – дверь распределительиого устройства; *4* – неподвижная часть втычного контакта; *5* – подвижная часть втычного контакта; *6* – ручной привод; *7* – электромагнитный привод

Таблица 1

Обозначение размеров конструктивных узлов и элементов автоматических выключателей на рисунке 4

Обозначение размера	Расшифровка обозначения размера
L	Длина корпуса
L_0	Длина корпуса с выступающим креплением (для исполнения 2)
L_1	Длина корпуса с выступающими элементами (для исполнения 1)
H	Высота корпуса (для исполнения 1)
	Высота корпуса с неподвижной панелью (для исполнения 2)
B_0	Ширина корпуса с подвижной частью втычного контакта (исполнение 1)
B_1	Ширина корпуса с выступающей частью (исполнение 1)
B_1	Ширина корпуса с выступающей частью и креплением (исполнение 2)
B_2	Ширина корпуса с неподвижной панелью и приводом
B_3	Ширина корпуса (с выступом) с неподвижной панелью
B_4	Ширина корпуса с неподвижной панелью и неподвижной частью втычного контакта
B_5	Ширина корпуса с приводом (ручным или электромагнитным) и неподвижной частью втычного контакта
b_0	Ширина привода (ручного или электромагнитного)
b_2	Ширина ручки привода (на двери распределительного устройства или на панели)
b_3	Длина выступающей за панель неподвижной части втычного контакта
h_0	Высота неподвижной части втычного контакта над нижней плоскостью корпуса выключателя
h_1	Расстояние между неподвижными втычными контактами
h_2	Высота верхней поверхности корпуса выключателя над неподвижной частью втычного контакта (исполнение 1)
	Высота верхней поверхности неподвижной панели над неподвижной частью втычного контакта (исполнение 2)
h_3	Смещение по вертикали втычных контактов, расположенных в шахматном порядке
d	Длина хода выдвижной части выключателя до контрольного положения
d_1	Расстояние от плоскости крепления неподвижной панели выключателя до двери распределительного устройства
d_2	Расстояние от корпуса выключателя до двери распределительного устройства в рабочем положении (рисунок 4а, исполнение 1; рисунок 4б)
	Расстояние от привода выключателя до двери распредустройства в рабочем положении (рисунок 4а, исполнение 2)
d_3	Расстояние от корпуса выключателя до двери распределительного устройства в выдвинутом положении (рисунок 4а, исполнение 1; рисуиок 4б)
	Расстояние от привода выключателя до двери распределительного устройства в выдвинутом положении (рисунок 4а, исполнение 2)
l_1	Ширина неподвижной части втычного контакта
l_2	Расстояние между осями неподвижных втычных контактов

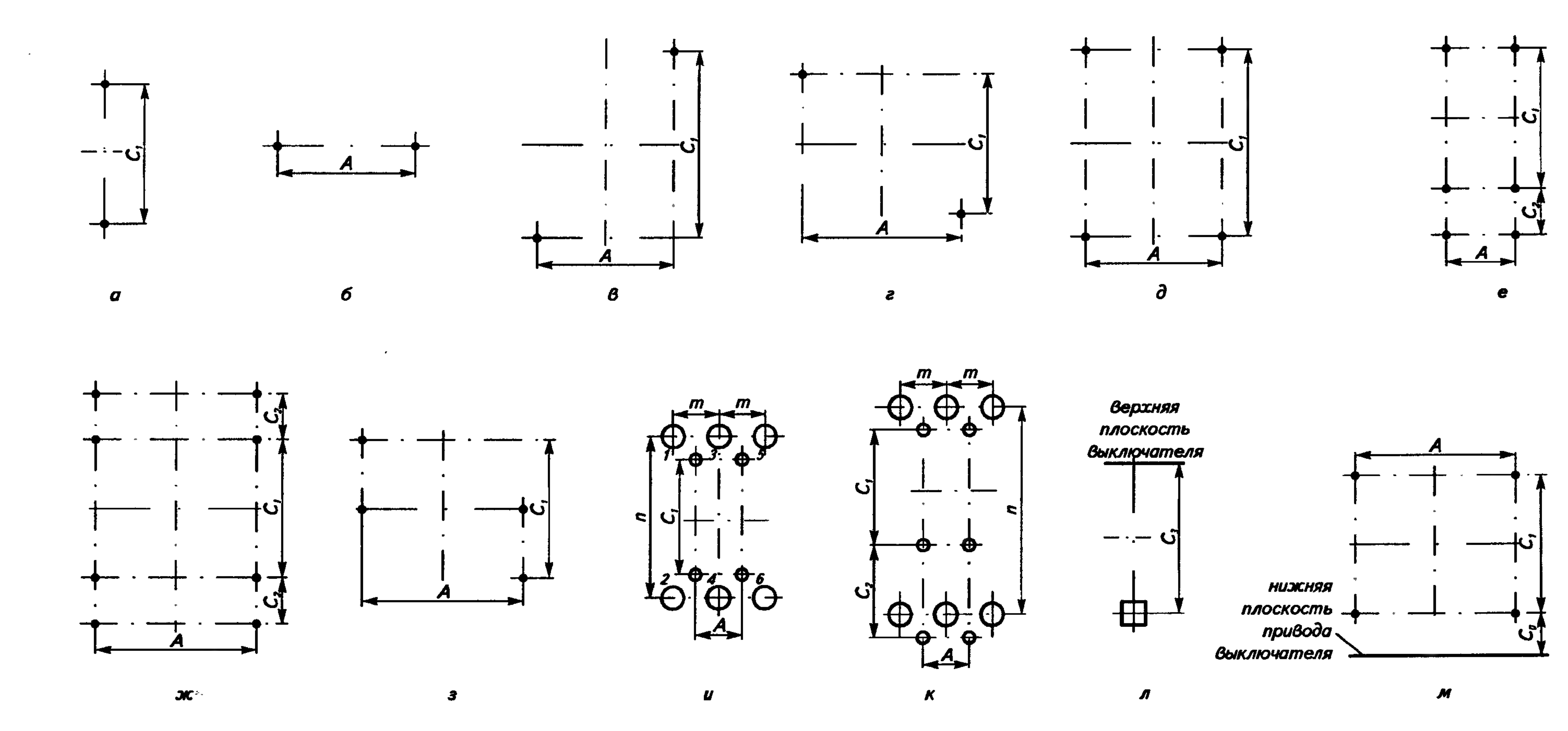


Рис. 5. Схемы расположения крепежных отверстий в панели относительно осей симметрии выключателя при установке выключателя на панели

x – горизонтальная ось симметрии корпуса выключателя (на фронтальной плоскости); *y* – вертикальная ось симметрии корпуса выключателя (на фронтальной плоскости)

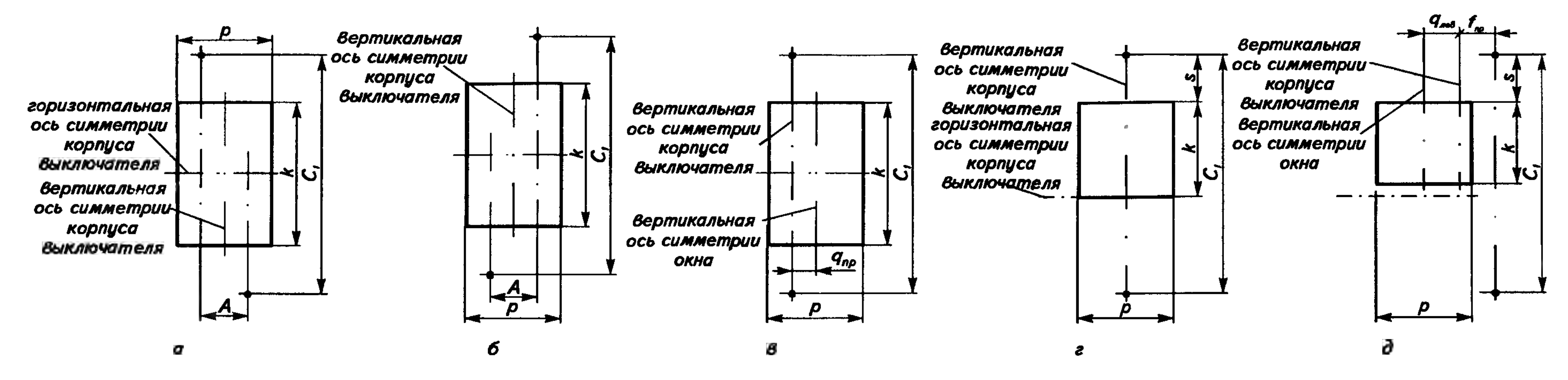


Рис. 6. Схемы расположения крепежных отверстий и окна под рукоятку привода в панели относительно осей симметрии выключателя при установке выключателя за панелью
x – горизонтальная ось симметрии корпуса выключателя (на фронтальной плоскости); y – вертикальная ось симметрии корпуса выключателя (на фронтальной плоскости)

Рис. 7. Чертеж рейки для крепления выключателей
n – количество выключателей, устанавливаемых на рейке; а – центральная рейка; б – рейка для выключателей с закрытым пазом

Таблица к рис. 5, 6, 7

Обозначение установочных размеров автоматических выключателей

Обозначение размера	Расшифровка обозначения размера	Вид (способ) крепления выключателя
A	Горизонтальный размер между осями крепежных отверстий	Установка выключателя на панели и за панелью
C_1	Вертикальные размеры между осями крепежных отверстий	
C_2	Вертикальные размеры между осями крепежных отверстий	
C_3	Расстояние от оси крепежного отверстия до верхней плоскости корпуса выключателя	
C_0	Расстояние от нижней плоскости корпуса выключателя (или привода) до оси нижних крепежных отверстий	
m	Горизонтальный размер между осями отверстий на панели для элементов заднего присоединения внешних проводников	Установка выключателя на панели
n	Вертикальный размер между осями отверстий на панели для элементов заднего присоединения внешних проводников	
p	Ширина окна в панели для рукоятки привода	Установка выключателя за панелью
k	Высота окна в панели для рукоятки привода	
s	Расстояние от оси верхнего крепежного отверстия до окна в панели под рукоятку привода	
$q_{пр}$	Смещение вертикальной оси окна в панели для рукоятки привода вправо относительно вертикальной оси корпуса выключателя	
$f_{пр}$	Смещение вертикальной оси крепежных отверстий относительно вертикальной оси корпуса выключателя	
l_1	Ширина элемента для заднего присоединения внешних проводников	
	Ширина неподвижной части втычного контакта	
l_2	Расстояние между осями элементов для заднего присоединения внешних проводников	
	Расстояние между осями неподвижных втычных контактов	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Таблица 1

Категории размещения изделий[1]. ГОСТ 15150-69

Обозначение категории	Характеристика
2	Для эксплуатации под навесом или в помещениях (объемах), где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например, в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции, а также в оболочке комплектного изделия категории 1 (отсутствие прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков)
3	Для эксплуатации в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, например, в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения; существенное уменьшение ветра; существенное уменьшение или отсутствие воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)
3.1	Для эксплуатации в нерегулярно отапливаемых помещениях (объемах)
4	Для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в т. ч. хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха; отсутствие или существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)
5	Для эксплуатации в помещениях (объемах) с повышенной влажностью (например, в неотапливаемых и невентилируемых подземных помещениях, в т. ч. шахтах, подвалах в почве, в таких судовых, корабельных и других помещениях, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке, в частности, в некоторых трюмах, в некоторых цехах текстильных, гидрометаллургических производств и т. п.)

[1] При эксплуатации в воздушной среде на высотах до 4300 м (в т. ч. под землей и под водой).

Таблица 2

Нормальные значения температуры воздуха при эксплуатации изделий[1]. ГОСТ 15150-69

Климатическое исполнение		Категория размещения изделия	Значения температуры воздуха при эксплуатации, °С			
			Рабочие		Предельные рабочие	
Наименование	Обозначение		верхнее значение	нижнее значение	верхнее значение	нижнее значение
Изделия, предназначенные для эксплуатации на суше, реках, озерах						
Для макроклиматического района с умеренным климатом[2]	У	2; 3	+40	−45[3]	+45	−50[3]
Для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом[2]	УХЛ[4]			−60		−70
		3.1		−10[5]		−10[5]
		4	+35	+1	+40	+1
Для макроклиматических районов как с сухим, так и с влажным тропическим климатом[6]	Т	2; 3	+50[7]	−10	+60	−10[8]
Для всех макроклиматических районов на суше, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (общеклиматическое исполнение)	О	4	+45	+1	+55	+1
		5	+35	−10	+35	−10

[1] Значения относятся к эксплуатации изделий на высотах до 1000 м. Верхнее и среднее значения температур, устанавливаемые для работы изделий на высотах свыше 1000 м до 4300 м, могут быть вычислены уменьшением указанных в таблице значений на 0.6°С на каждые 100 м свыше 1000 м.

[2] Изделия в исполнениях У и УХЛ могут эксплуатироваться в теплом влажном, жарком сухом и очень жарком сухом климатических районах СНГ по ГОСТ 16350–80, в которых средняя из ежегодных абсолютных максимумов температура воздуха выше 40°С и (или) сочетание температуры, равной или выше 20°С, и относительной влажности, равной или выше 80%, наблюдается более 12 ч в сутки за непрерывный период более двух месяцев в году. Конкретные типы или группы экспортируемых изделий для макроклиматического района с теплым умеренным климатом допускается изготовлять в климатическом исполнении ТУ, если технико-экономически обоснованы конструктивные отличия изделий этого исполнения от изделий климатического исполнения У.

[3] Для изделий, которые по условиям эксплуатации могут иметь перерывы в работе при эпизодически появляющихся температурах ниже−40°С, нижнее рабочее значение температуры допускается в технически обоснованных случаях принимать равным −40°С.

[4] Если основным назначением изделий является эксплуатация в районе с холодным климатом и экономически нецелесообразно их использование вне пределов этого района, вместо обозначения УХЛ рекомендуется обозначение ХЛ.

[5] Для эксплуатации в нерабочем состоянии (для эксплуатационного хранения и транспортирования) значение принимают таким же, как для категорий 3.

[6] Указанные исполнения могут быть обозначены термином „Тропическое исполнение".

[7] Для некоторых пунктов Центральной Сахары температуру принимают равной 55°С. Допускается устанавливать температуру 45°С для изделий, разработанных до 01.07.89 и не поставляемых в районы Ирака, стран Аравийского полуострова, Южного Ирана и Центральной Сахары.

[8] Для некоторых областей в КНР, Турции, Афганистане значение принимают равным −20°С.

Таблица 3

Рабочие значения влажности воздуха (сочетания относительной влажности и температуры). ГОСТ 15150-69

Климатическое исполнение изделия	Категория размещения изделия	Относительная влажность		Абсолютная влажность, среднегодовое значение, $г \cdot м^{-3}$
		Среднегодовое значение	Верхнее значение[1]	
УХЛ	4	60% при 20°С	80% при 25°С	10
У, УХЛ (ХЛ)	2	80% при 15°С	100% при 25°С	11
	3; 3.1		98% при 25°С	
Т, О	2; 5	80% при 27°С	100% при 35°С	20
Т	3	70% при 27°С	98% при 35°С	17
О	4			

[1] Указанное в таблице верхнее значение относительной влажности нормируется также при более низких температурах; при более высоких температурах относительная влажность ниже. При нормированном верхнем значении 100% наблюдается конденсация влаги, при нормированных верхних значениях 80% или 98% конденсация влаги не наблюдается. Значению 80% при 25°С соответствуют значения 90% при 20°С или 50–60% при 40°С.

Таблица 4

Содержание в атмосфере на открытом воздухе коррозионно-активных агентов. ГОСТ 15150-69

Тип атмосферы		Содержание коррозионно-активных агентов
Обозначение	Наименование	
I	Условно-чистая	Сернистый газ не более 20 $мг/м^2 \cdot сут$ (не более 0.025 мг/м3); хлориды – менее 0.3 $мг/м^2 \cdot сут$.
II	Промышленная	Сернистый газ от 20 до 250 $мг/м^2 \cdot сут$. (от 0.025 до 0.31 $мг/м^3$); хлориды – менее 0.3 $мг/м^2 \cdot сут$.
IV	Приморско-промышленная	Сернистый газ от 20 до 250 $мг/м^2 \cdot сут$. (от 0.025 до 0.31 $мг/м^3$); хлориды – от 0.3 до 30 $мг/м^2 \cdot сут$.

Примечания: 1. Изделия исполнений У, УХЛ (ХЛ), Т и исполнение вида О4, как правило, предназначаются для эксплуатации в атмосфере типов II и (или) I; исполнения О (кроме видов исполнений О4) – в атмосфере типа IV.

2. Содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере помещений (объемов) категорий 2–5 меньше указанного в таблице и устанавливается на основании измерений, приведенных для конкретных видов помещений (объемов); если данных измерений не имеется, то содержание коррозионно-активных агентов принимают равным 30–60% указанного в таблице.

Таблица 5

Группы условий эксплуатации металлических изделий и деталей. ГОСТ 15150-69

Обозначение группы эксплуатации	Условия эксплуатации		Ранее принятое обозначение группы условий эксплуатации
	Категория размещения	Климатическое исполнение	
1	3[1]; 3.1	У, УХЛ (ХЛ)	Л
	4	УХЛ (ХЛ)	
2	3[1]	Т	С1; С2
	4	О	
3	2; 3	У, УХЛ (ХЛ)	С3; С2
5		Т	Ж1; Ж2
7	5	Все исполнения	ОЖ1; ОЖ2

[1] Только для деталей, размещенных в оболочках изделий с естественной или искусственной вентиляцией.

Примечание. Увеличение порядкового номера обозначения группы условий эксплуатации не означает увеличения степени воздействия условий эксплуатации для конкретного металла, сплава, покрытия.

Таблица 6

Группы условий хранения изделий. ГОСТ 15150-69

Основное обозначение условий хранения изделий	Условия хранения	Вспомогательное обозначение условий хранения		Климатические факторы						
		буквенное	текстовое	Температура воздуха		Относительная влажность воздуха по табл. 6 ГОСТ 15150–69 для климатического исполнения вида	Солнечная радиация	Интенсивность дождя	Пыль	Плесневые грибы и дереворазрушающие грибы
				верхнее значение	нижнее значение					
1	Отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах		Отапливаемое хранилище	+40	+5	УХЛ4				
1.1	Хранилище с регулируемой влажностью	Л	Хранилище с регулируемой влажностью	+50	−60	См. примечание 1	–	–	Н	–
1.2	Хранилище с регулируемой температурой и влажностью		Хранилище с регулируемой температурой и влажностью	+15	+5					
2	Закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	С	Неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	+40	−50	У3	–	–	Н	–
3	Закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в любых макроклиматических районах, в т. ч. в районах с тропическим климатом	Ж3	Неотапливаемое хранилище	+50	−50[1)]	В3	–	–	Н	+
4	Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции и т. п.), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I	Ж2	Навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой атмосфере	+50	−50[2)]	У2	Н	–	+	–
5	Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов[3)]	ОЖ4	Навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	+50	−50[2)]	У2	Н	–	+	–

6	Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металические хранилища без теплоизоляции), расположенные в любых макроклиматических районах, в т. ч. в районах с тропическим климатом в атмосфере любых типов[3)]	ОЖ2	Навесы	+60	−50[2) 1)]	О2	Н	–	+	+
7	Открытые площадки, расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I	Ж1	Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой атмосфере	+50[4)]	−50[2)]	У1	+	3	+	–
8	Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов[3)]	ОЖ3	Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	+50[4)]	−50[2)]	У1	+	3	+	–
9	Открытые площадки в любых макроклиматических районах, в т. ч. в районах с тропическим климатом, в атмосфере любых типов[3)]	ОЖ1	Открытые площадки	+60	−50[2),1)]	О1	+	5	+	+

[1)] Допускается нижнее значение температуры принимать −10°С, если изделие не будет транспортироваться или храниться на территории с умеренным и холодным климатом в зимнее время или транспортироваться самолетом в любое время года.

[2)] Значение температуры принимают −60°С для изделий исполнения УХЛ (ХЛ), О, В категорий 1; 1.1; 2; 2.1; 3; 3.1, а также для изделий других исполнений, у которых в стандартах или технических условиях на изделия указано нижнее значение температуры при эксплуатации ниже −50°С или которые должны транспортироваться через районы с холодным климатом в зимнее время (или временно храниться в этих районах).

[3)] В этом случае учитывают воздействие только атмосферы типа II, о чем в стандартах или технических условиях специальных указаний не делают. Воздействие атмосферы типов III и IV следует учитывать, если это указано в стандартах или технических условиях на изделия. В частности, при хранении изделий на палубах плавающих кораблей и судов следует учитывать воздействие атмосферы типа III, а также (во время плавания) сернистого газа с содержанием его в атмосфере от 60 до 250 мг/м^2 ×сут (0.07 до 0.3 мг/м^3).

[4)] Кратковременно (до 3–4 ч в год) температура может повышаться до 60°С для условий хранения 8, до 70°С – для условий хранения 9.

Примечания: 1. Значения относительной влажности воздуха: для условий хранения 1.1 верхнее – 40% при 50°С, среднегодовое – 30% при 20 °С; для условий хранения 1.2 верхнее – 55% при 15°С, среднегодовое – 40% при 15°С.

2. Интегральная поверхностная плотность потока энергии солнечного излучения составляет 1125 Вт/м^2 (0.027 кал/см ^{2}×с), в т. ч. плотность потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн 280–400 нм) – 68 Вт/м^2 (0.0016 кал/см ^{2}×с).

3. При хранении в условиях 3, 6 или 9 в макроклиматическом районе с сухим тропическим климатом допускается принимать значение относительной влажности воздуха и воздействие плесневых грибов такими же, как для условий хранения 2, если обеспечена сохранность изделий при транспортировании.

4. Знак минус „–" означает, что воздействие фактора не учитывается, знак плюс „+" – воздействие фактора учитывается, знак „Н" – воздействие фактора существенно меньше, чем для случая, обозначенного знаком „+".

5. В нормативно-технической документации на изделие указывают основное обозначение условий хранения. Одно из вспомогательных обозначений допускается указывать в скобках наряду с основным для связи с ранее применявшимися обозначениями.

6. Условия хранения 1.1 и 1.2 назначают при специальном техническом и экономическом обосновании.

7. Содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере в условиях хранения 1; 1.1; 2; 3 такое же, как в атмосфере помещений категорий 2, 3, 4, 5 по п. 3.14 ГОСТ 15150–69.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ-РАЗРАБОТЧИКАХ И ПРЕДПРИЯТИЯХ-ИЗГОТОВИТЕЛЯХ

Таблица 1

Сведения о предприятиях-разработчиках

Наименование предприятия	Справочные данные	Изделия
АО „Электрические низковольтные аппараты и системы" (АО „ЭНАС")	Адрес: 310037, Украина, г. Харьков, Московский проспект, 138а Руководитель: Брус Юрий Савельевич Телефон: 92-31-00	А3700, ВА51-37, ВА52-37
АО „Электроаппарат"	Адрес: 305735, г. Курск, ул. Луначарского, 8 Руководитель: Бунцев Виктор Александрович Телефон: 2-60-92	АК-63, ВА13, ВА21
НПО „ВНИИЭлектроаппарат"	Адрес: 310037, Украина, г. Харьков, Московский проспект, 138а Руководитель: Брус Юрий Савельевич Телефон: 92-31-00	ВА16, ВА51-35, ВА52-35
Специальное конструкторско-технологическое бюро низковольтной аппаратуры (СКТБ НВА)	Адрес: 355044, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 7 Руководитель: Моисеев Юрий Иванович Телефон: 6-01-87	АЕ20, АЕ20М, АЕ25, АЕ1000, ВА14, ВА19, ВА22-27, ВА51-25, ВА51-26, ВА51Г26, ВА51-31-1
Ульяновский завод низковольтной аппаратуры „Контактор"	Адрес: 432000, г. Ульяновск, ул. Карла Маркса, 10 Руководитель: Малафеев Валентин Васильевич Телефон: 31-27-94	А3790У

Таблица 2

Сведения о предприятиях-изготовителях

Наименование предприятия	Справочные данные	Изделия
Алма-Атинский завод низковольтной аппаратуры	Адрес: 480049, Казахстан, г. Алма-Ата, ул. Райымбека, 206 Руководитель: Четырин Юрий Александрович Телефон: 43-48-88	Серия ВА51-25
АО „Ангарский электромеханический завод”	Адрес: 665842, Иркутская обл., г. Ангарск Руководитель: Шевченко Алексей Георгиевич Телефон: 6-33-49	Серии ВА51-35, ВА52-35
АО „Дагэлектроавтомат”	Адрес: 368107, г. Кизилюрт, пос. Сулак, ул. Электрозаводская, 1 Руководитель: Абдулмуталимов Абуталиб Гехулаевич Телефон: 2-15-39	Типоисполнения АЕ2043МП-100, 200, 300, 400, 120, 320; АЕ2046МП-10Р, 20Р, 30Р, 40Р, 12Р, 32Р (все исполнения до 25 А); серии ВА51-26, ВА51Г26
АО „Дивногорский завод низковольтной аппаратуры” (АО „ДЗНВА”)	Адрес: 663080, Красноярский край, г. Дивногорск Руководитель: Усатов Владимир Семенович Телефон: 2-32-17	Типоисполнения АЕ2043-10Б, АЕ2046-10Б
АО „Контактор”	Адрес: 432000, г. Ульяновск, ул. Карла Маркса, 10 Руководитель: Малафеев Валентин Васильевич Телефон: 31-27-94	Типоисполнения А3790Б, А3790С
АО „Низковольтник”	Адрес: 452620, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Кувыкина, 46 Руководитель: Смирнов Александр Михайлович Телефон: 5-26-02	Типоисполнения АЕ2043М-100, 400; АЕ2046М-400; АЕ2049М-100, 400; серии ВА16, ВА51-26, ВА51Г26
АО „Тираспольский электроаппаратный завод” (АО „ТЭЗ”)	Адрес: 278000, Молдова, г. Тирасполь, ул. Ильина, 33 Руководитель: Гордон Валерий Львович Телефон: 3-43-59	Типоисполнение АЕ2044, серии АЕ1000, ВА14
АО „Черкесский завод низковольтной аппаратуры” (АО „ЧЗНВА”)	Адрес: 357100, Карачаево-Черкесская Республика, Россия, г. Черкесск, пл. Гутякулова, 3 Руководитель: Фролов Юрий Александрович Телефон: 4-14-72	Типоисполнения АЕ2033М-100, 200; АЕ2036М-10Н, 20Н; АЕ2043М-100, 200, 300, 400, 120, 320; АЕ2046М-10Р, 20Р, 30Р, 40Р, 12Р, 32Р; серии АЕ25, ВА19, ВА22-27, ВА51-25

Окончание табл. 2

Наименование предприятия	Справочные данные	Изделия
АО „Электроаппарат"	Адрес: 305735, г. Курск, ул. Луначарского, 8 Руководитель: Бунцев Виктор Александрович Телефон: 2-60-92	Серии АК63, ВА13, ВА21
Белгородский электромеханический завод ССО „Сельэлектросетьстрой"	Адрес: 308820, г. Белгород, ул. Мирная, 17 Руководитель: Лепешкин Леонид Никитович Телефон: 2-03-70	Типоисполнения АЕ2043-100, 200, 300, 400, 120, 320; АЕ2046-10Р, 20Р, 30Р, 40Р,12Р, 32Р
Верхнеструтинский завод металлоизделий		Типоисполнение АЕ1031-2УХЛ4 (380 В, IP20, переднее присоединение проводников на лицевой стороне, экспортных поставок нет)
Мархаматский электротехнический завод	Адрес: 711020, Узбекистан, Андижанская обл., г. Мархамат, ул. Советская, 54 Руководитель: Халимов Махбуб Халилович Телефон: 1-15-35	Типоисполнение АЕ1031-2УХЛ4 (переднее присоединение проводников)
Нововятский механический завод	Адрес: 610015, г. Киров Руководитель: Видлацкий Николай Ефимович	Серии ВА51-37, ВА52-37
Новосибирский завод низковольтной аппаратуры	Адрес: 630031, Россия, г. Новосибирск, ул. Станционная, 30а	Типоисполнения АЕ2053МП-100, 200, 300, 400, 120, 320; АЕ2056МП-100, 200, 300, 400, 120, 320; серии ВА22-27, ВА51-25
НПО „ХЭМЗ"	Адрес: 310037, Украина, г. Харьков, Московский проспект, 199 Руководитель: Жемеров Георгий Георгиевич Телефон: 90-51-00, 92-13-12	Типоисполнения А3710Б, А3720Б, А3790Н, А3790Б, А3790С (выключатели А3790 без выдвижного устройства)
Тбилисский завод „Электроавтомат"	Адрес: 380014, Грузия, г. Тбилиси, ул. Горгасали, 115 Руководитель: Болквадзе Мураз Александрович Телефон: 72-47-17	Типоисполнения АЕ2023-10, АЕ2026-10Н, АЕ2063-100, 200, 300, 400, 120, 320; АЕ2066-100, 200, 300, 400, 120, 320
Тбилисское производственное объединение „Электроаппарат" (ТПО „Электроаппарат")	Адрес: 380024, Грузия, г. Тбилиси, ул. Торнике Эристави, 8 Руководитель: Гзиришвили Гурам Васильевич Телефон: 66-13-54	Серия ВА51-31-1
Ульяновский завод низковольтной аппаратуры „Контактор"	Адрес: 432000, г. Ульяновск, ул. Карла Маркса, 10 Руководитель: Малафеев Валентин Васильевич Телефон: 31-27-94	Серия А3790У
ПО Станкостроительный завод г. Бишкек		Типоисполнения АЕ2063-100, 200, 300, 400; АЕ2066-100, 200, 300, 400

СОДЕРЖАНИЕ